

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-073002

(43)Date of publication of application : 12.03.2002

(51)Int.Cl.

G09G 5/36

G09B 5/02

G09B 29/00

G09G 5/377

H04N 1/393

(21)Application number : 2000-259449

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.2000

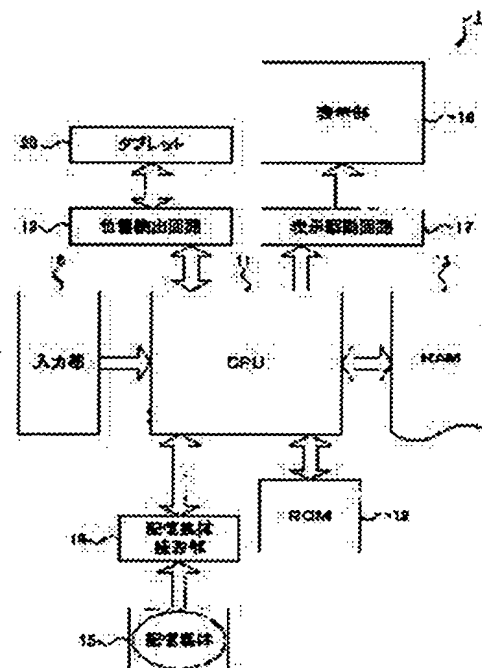
(72)Inventor : SUDO TOMOHIRO

(54) GRAPHICAL REPRESENTATION CONTROLLER AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a graphical representation controller applicable to a subject such as a geographical field.

SOLUTION: The graphical representation controller 1 is provided with a display part 18 having an LCD or the like, and has an input part 16 and a tablet 20 as input devices. When a CPU 11 carries out a system program in a ROM 12, a map is displayed on the screen of the display part 18 on the basis of map data of a storage medium reading part 14, and, furthermore, an arrow graph is displayed on the map according to an input operation on the tablet 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-73002

(P2002-73002A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 5/36	5 1 0	G 0 9 G 5/36	5 1 0 A 2 C 0 2 8
G 0 9 B 5/02		G 0 9 B 5/02	5 1 0 B 2 C 0 3 2
29/00		29/00	5 C 0 7 6
G 0 9 G 5/377		H 0 4 N 1/393	A 5 C 0 8 2
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 38 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-259449 (P2000-259449)

(22) 出願日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 須藤 智浩

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100090033

弁理士 荒船 博司 (外1名)

Fターム(参考) 2C028 BA01 BA05 BB04 BB05 BC05

BD03 CA12 CB13

2C032 HC14 HC22 HC24 HC26

5C076 AA01 AA21 CA02 CA10 CB02

5C082 AA01 AA24 AA37 BA12 BB42

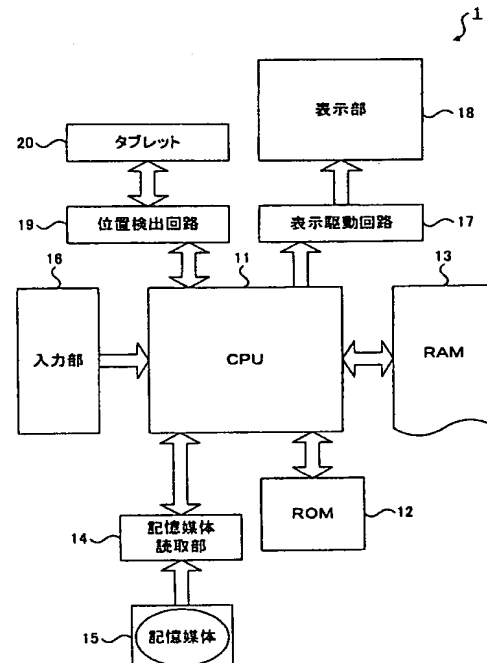
CA56 DA42 DA86 MM09 MM10

(54) 【発明の名称】 グラフ表示制御装置、及び、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 地理的分野等の科目に適用可能なグラフ表示制御装置を提供する。

【解決手段】 LCD等を有する表示部18を備えるとともに、入力デバイスとして入力部16及びタブレット20を有するグラフ表示制御装置1である。CPU11によって、ROM12内のシステムプログラムを実行することにより、記憶媒体読取部14の地図データをもとに表示部18の画面上に地図を表示させ、さらに、タブレット20における入力操作に従って、地図上に矢印グラフを表示させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】物理量を入力する物理量入力手段と、
グラフの始点及び終点の表示位置を入力する表示位置入力手段と、

前記物理量入力手段により入力される物理量に応じたサイズの矢形状のグラフを、前記表示位置入力手段により入力された表示位置に表示させる表示制御手段と、
を備えることを特徴とするグラフ表示制御装置。

【請求項 2】前記物理量入力手段は複数の物理量を入力するものであり、
前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量に対応する太さの複数のグラフを表示させることを特徴とする請求項 1 記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 3】前記表示制御手段は、
前記物理量入力手段により入力される複数の物理量に対応する太さの複数のグラフを、それぞれ異なる方向へ向けて表示させる複数グラフ表示制御手段と、
この複数グラフ表示制御手段の制御により表示される複数のグラフのうち末端が互いに重なる複数のグラフを結合させ、その幅を調整して表示するとともに、該複数のグラフの結合部が曲部である場合は該曲部でグラフの幅を調整するグラフ結合表示制御手段とによってなることを特徴とする請求項 2 記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 4】前記表示制御手段は、既に表示されているグラフと重なる表示位置にグラフを表示する場合は、新たに表示するグラフと前記既に表示されているグラフとが重ならないように新たに表示するグラフの表示位置を変化させることを特徴とする請求項 2 または 3 記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 5】前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、前記各物理量の正負に応じて異なる表示色で表示することを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 6】前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量の総和に対応する一つのグラフを前記各物理量に対応する複数の領域に分割し、分割された各領域を異なる表示色で表示することを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 7】前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、互いに重なることのないように形状を変化させて表示することを特徴とする請求項 2 から 6 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 8】画面上の所定の範囲を拡大すべき範囲として指定する拡大範囲指定手段と、
この拡大範囲指定手段により指定される範囲に複数のグラフが含まれる場合に、各グラフの幅の比を保持しながら

ら前記拡大範囲指定手段により指定される範囲を拡大表示させる拡大表示制御手段と、

この拡大表示制御手段により拡大表示されることでグラフの端部が表示領域外に移動した場合に、該端部の位置を示す情報を表示させる領域外情報表示制御手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 9】前記表示制御手段は、前記表示位置入力手段により入力されるグラフの始点及び終点を通り、形状の異なる複数のグラフを表示するものであり、
前記表示制御手段により表示される複数のグラフの中から所定のグラフを選択指定する選択手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 10】画面上の位置を直接指定することによりグラフの表示位置および幅を指定するグラフ指定手段と、

このグラフ指定手段により指定されたグラフに関する情報を取得して表を作成する作表手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 11】前記表示制御手段により表示されるグラフが示す物理量が複数ある場合に、該複数の物理量をグラフ化して表示させる別グラフ表示制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 12】前記表示制御手段により表示されるグラフの背景として、所定の背景画像を表示させる背景表示制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 13】前記表示制御手段は、前記背景表示制御手段により表示される背景画像とグラフとが重なる面積が最も小さくなるようにグラフの形状を変化させて表示することを特徴とする請求項 12 記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 14】前記背景表示制御手段は、前記表示制御手段により表示されるグラフから所定の距離以上離隔した表示位置における背景画像を表示しないことを特徴とする請求項 12 または 13 記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 15】前記背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、
前記表示位置入力手段は、前記背景表示制御手段の制御により表示される地図上における緯度及び経度によって、前記グラフの始点及び終点を入力することを特徴とする請求項 12 から 14 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 16】前記背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、
前記表示制御手段により表示されるグラフの表示位置を移動させる表示位置移動制御手段と、

前記背景画像表示制御手段により表示される地図上において、前記表示位置移動制御手段による移動先の表示位置に対応する地名を表示させる地名表示制御手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 17】前記表示制御手段は、表示中のグラフについて前記物理量入力手段及び前記表示位置入力手段により入力された入力値を、前記グラフとともに表示することを特徴とする請求項 13 から 16 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 18】前記背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、前記背景画像表示制御手段により表示される地図上において、前記表示制御手段により表示されたグラフの先端の表示位置に対応する地点を示す情報を表示させる地点情報表示制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項 13 から 17 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 19】前記表示制御手段は、複数の曲線部分を有するグラフを、隣り合う曲線部分の凸方向が逆向きとなるように表示することを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置。

【請求項 20】表示画面上にグラフを表示するためのコンピュータが実行可能なプログラムを格納した記録媒体であって、グラフとして表現すべき物理量とグラフの始点及び終点の表示位置とが入力された場合に、前記物理量に応じたサイズの矢形状のグラフを前記表示位置に表示させるためのプログラムコードを含むプログラムを格納したこと、を特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力された指示に応じてグラフを表示するグラフ表示制御装置、及び、その制御プログラムを格納した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、グラフ表示機能を有する関数電卓が広く普及しており、単なる電卓から視覚的な学習器具として利用されるようになってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の関数電卓が有するグラフ作成機能は、関数電卓で取り扱う数式に関するグラフのみであり、学習用途では科目が数学に限られるという問題があった。

【0004】本発明の課題は、グラフ表示を行うグラフ表示制御装置を地理的分野等の科目に適用できるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課

題を解決するために、次のような特徴を備えている。なお、次に示す手段の説明中、括弧書きにより実施の形態に対応する構成を一例として示す。符号等は、後述する図面参照符号等である。

【0006】請求項 1 記載の発明は、物理量を入力する物理量入力手段（例えば、図 1 に示す入力部 16 及びタブレット 20）と、グラフの始点及び終点の表示位置を入力する表示位置入力手段（例えば、図 1 に示す入力部 16 及びタブレット 20）と、前記物理量入力手段により入力される物理量に応じたサイズの矢形状のグラフを、前記表示位置入力手段により入力される表示位置に表示させる表示制御手段（例えば、図 1 に示す処理を行う CPU 11）と、を備えることを特徴とする。

【0007】また、請求項 20 記載の発明は、表示画面上にグラフを表示するためのコンピュータが実行可能なプログラムを格納した記録媒体であって、グラフとして表現すべき物理量とグラフの始点及び終点の表示位置とが入力された場合に、前記物理量に応じたサイズの矢形状のグラフを前記表示位置に表示させるためのプログラムコードを含むプログラムを格納したことを特徴とする。

【0008】請求項 1 記載の発明のグラフ表示制御装置、及び、請求項 20 記載の発明の記録媒体によれば、物理量入力手段によって物理量が入力され、表示位置入力手段によりグラフの始点及び終点の表示位置とが入力されると、物理量に応じたサイズのグラフを入力される表示位置に表示するので、物理量を素早く視覚化できる。特に、従来の関数電卓のような教育用途においては、量を平面的な図形として表すことで、高い教育効果が見込まれる。

【0009】請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載のグラフ表示制御装置において、前記物理量入力手段は複数の物理量を入力するものであり、前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量に対応する太さの複数のグラフを表示することを特徴とする。

【0010】請求項 2 記載の発明によれば、物理量入力手段は複数の物理量を入力するものであり、表示制御手段は、物理量入力手段により入力される複数の物理量に対応する太さの複数のグラフを表示するので、より詳細なグラフ表示を行うことができる。特に、グラフ表示の背景として地図を表示させれば、地図上における複雑な関係を視覚化することができ、従来のような計算用途だけでなく、グラフ表示機能を効果的に学習に応用できる。

【0011】請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量に対応する太さの複数のグラフを、それぞれ異なる方向へ向けて表示する複数グラフ表示制御手段（例えば、図 8 に示す

処理を行う CPU 11) と、この複数グラフ表示制御手段により表示される複数のグラフのうち末端が互いに重なる複数のグラフを結合させ、その幅を調整して表示するとともに、該複数のグラフの結合部が曲部である場合は該曲部でグラフの幅を調整するグラフ結合表示制御手段（例えば、図 8 に示す処理を行う CPU 11)）とによってなることを特徴とする。

【0012】請求項 3 記載の発明によれば、表示制御手段は、複数グラフ表示制御手段によって、物理量入力手段により入力される複数の物理量に対応する太さの複数のグラフを、それぞれ異なる方向へ向けて表示し、グラフ結合表示制御手段によって、複数グラフ表示制御手段により表示される複数のグラフのうち末端が互いに重なる複数のグラフを結合させ、その幅を調整して表示するとともに、該複数のグラフの結合部が曲部である場合は、この曲部でグラフの幅を調整するので、例えば、双方向の矢印形状のグラフを見やすく表示できる。また、結合されるグラフは、幅が調整されるので、例えばなめらかに幅が変化するグラフや、屈曲部で幅が変化する双方向の矢印形状のグラフを表示させることができる。

【0013】請求項 4 記載の発明は、請求項 2 または 3 記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、既に表示されているグラフと重なる表示位置にグラフを表示する場合は、新たに表示するグラフと前記既に表示されているグラフとが重ならないように新たに表示するグラフの表示位置を変化させることを特徴とする。

【0014】請求項 4 記載の発明によれば、表示制御手段は、既に表示されているグラフと重なる表示位置にグラフを表示する場合は、新たに表示するグラフと既に表示されているグラフとが重ならないように、新たに表示するグラフの表示位置を変化させて表示するので、複数のグラフを表示させた場合であっても、それぞれのグラフを見やすい状態で、美しくレイアウトして視覚化することができる。

【0015】請求項 5 記載の発明は、請求項 2 から 4 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、前記各物理量の正負に応じて異なる表示色で表示することを特徴とする。

【0016】請求項 5 記載の発明によれば、表示制御手段は、物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、各物理量の正負に応じて異なる表示色で表示するので、正と負の物理量が混在するグラフ表示を、見やすく、効果的に行うことができる。

【0017】請求項 6 記載の発明は、請求項 2 から 5 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量の総和に対応する一つのグラフを前記各物理

量に対応する複数の領域に分割し、分割された各領域を異なる表示色で表示することを特徴とする。

【0018】請求項 6 記載の発明によれば、表示制御手段は、物理量入力手段により入力される複数の物理量の総和に対応する一つのグラフを前記各物理量に対応する複数の領域に分割し、分割された各領域を異なる表示色で表示するので、複数の物理量を表現するグラフを表示した上で、各物理量の割合や寄与の度合いを視覚化して明瞭に表現できる。このため、より複雑な関係を見やすく表示できる。

【0019】請求項 7 記載の発明は、請求項 2 から 6 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、前記物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、互いに重なることのないように形状を変化させて表示することを特徴とする。

【0020】請求項 7 記載の発明によれば、表示制御手段は、物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、互いに重なることのないように形状を変化させて表示するので、複数のグラフを表示する場合であっても、見やすく表示できる。このため、特に学習用途で複雑な関係を視覚化する場合に、見やすい表示を行えるので、より高い学習効果が期待できる。

【0021】請求項 8 記載の発明は、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、画面上の所定の範囲を拡大すべき範囲として指定する拡大範囲指定手段（例えば、図 22 のステップ S178 に示す処理を行う入力部 16 またはタブレット 20）と、この拡大範囲指定手段により指定される範囲に複数のグラフが含まれる場合に、各グラフの幅の比を保持しながら前記拡大範囲指定手段により指定される範囲を拡大表示させる拡大表示制御手段（例えば、図 22 のステップ S181 に示す処理を行う CPU 11)）と、この拡大表示制御手段により拡大表示されることでグラフの端部が表示領域外に移動した場合に、該端部の位置を示す情報を表示させる領域外情報表示制御手段（例えば、図 22 のステップ S184 に示す処理を行う CPU 11)）とをさらに備えることを特徴とする。

【0022】請求項 8 記載の発明によれば、拡大範囲指定手段によって、画面上の所定の範囲を拡大すべき範囲として指定し、拡大表示制御手段により、拡大範囲指定手段により指定される範囲に複数のグラフが含まれる場合に、各グラフの幅の比を保持しながら拡大範囲指定手段により指定される範囲を拡大表示させ、領域外情報表示制御手段によって、拡大表示制御手段により拡大表示されることでグラフの端部が表示領域外に移動した場合に、該端部の位置を示す情報を表示させるので、グラフが表示された画面の一部を容易にズーム表示させることができ、入力された物理量をより見やすく視覚化でき

る。さらに、拡大表示によって表示領域外へ出てしまった端部についても情報が表示されるので、グラフ化された物理量を把握しやすい拡大表示を行うことができる。

【0023】請求項9記載の発明は、請求項1から8のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、前記表示位置入力手段により入力されるグラフの始点及び終点を通り、形状の異なる複数のグラフを表示するものであり、前記表示制御手段により表示される複数のグラフの中から所定のグラフを選択指定する選択手段（例えば、図26のステップS207に示す処理を行う入力部16またはタブレット20）をさらに備えることを特徴とする。

【0024】請求項9記載の発明によれば、表示制御手段は、表示位置入力手段により入力されるグラフの始点及び終点を通り、形状の異なる複数のグラフを表示するものであり、選択手段によって、表示制御手段により表示される複数のグラフの中から所定のグラフを選択指定するので、複数の候補から選択指定する簡単な操作によって、多様な種類のグラフの中から所望のグラフを容易に表示させることができる。

【0025】請求項10記載の発明は、請求項1から9のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、画面上の位置を直接指定することによりグラフの表示位置および幅を指定するグラフ指定手段（例えば、図28のステップS214に示す処理を行うタブレット20）と、このグラフ指定手段により指定されたグラフに関する情報を取得して表を作成する作表手段（例えば、図28のステップS218に示す処理を行うCPU11）とをさらに備えることを特徴とする。

【0026】請求項10記載の発明によれば、グラフ指定手段によって、画面上の位置を直接指定することによりグラフの表示位置および幅を指定すると、作表手段によって、グラフ指定手段により指定されたグラフに関する情報を取得して表を作成するので、画面上の位置を指定することでグラフを作成し、そのグラフが示す物理量を表として得ることができる。このため、従来は、地理の学習で手作業で行っていた白地図の作成を、グラフ表示制御装置で行うことができる。また、グラフを表示させる際の入力が非常に簡単になるため、操作の利便性を高め、さらに、高い学習効果を期待できる。

【0027】請求項11記載の発明は、請求項1から10のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段により表示されるグラフが示す物理量が複数ある場合に、該複数の物理量をグラフ化して表示させる別グラフ表示制御手段（例えば、図32に示す処理を行うCPU11）をさらに備えることを特徴とする。

【0028】請求項11記載の発明によれば、表示制御手段により表示されるグラフが示す物理量が複数ある場合に、別グラフ表示制御手段によって、該複数の物理量をグラフ化して表示させるので、例えば、矢印形のグラ

フにおける各物理量を円グラフで表示させるといった表示方法が可能になる。このため、物理量をグラフによって視覚化した後、さらに詳細な視覚化を行うことも可能であり、また、グラフの表示後に、他の種類のグラフとの関連を視覚化することができる。これにより、学習用途に利用すれば、より詳細な点について学習できるので、より一層高い学習効果を期待できる。

【0029】請求項12記載の発明は、請求項1から11のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段により表示されるグラフの背景として、所定の背景画像を表示させる背景表示制御手段をさらに備えることを特徴とする。

【0030】請求項12記載の発明は、背景表示制御手段によって、表示制御手段により表示されるグラフの背景として所定の背景画像を表示させるので、例えば、地図を背景として表示させることによって地理の学習を行うことも可能であり、より多様な用途にグラフ表示を組み合わせて使用することができる。

【0031】請求項13記載の発明は、請求項12記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、前記背景表示制御手段により表示される背景画像とグラフとが重なる面積が最も小さくなるようにグラフの形状を変化させて表示することを特徴とする。

【0032】請求項13記載の発明は、表示制御手段は、背景表示制御手段により表示される背景画像とグラフとが重なる面積が最も小さくなるようにグラフの形状を変化させて表示するので、背景画像上にグラフを表示させる際に、背景の視認性を確保した上で、グラフを表示できる。このため、例えば学習用途に適用すれば、各種の科目にグラフ表示を用いる学習を導入することで、高い学習効果が期待できる。

【0033】請求項14記載の発明は、請求項12または13記載のグラフ表示制御装置において、前記背景表示制御手段は、前記表示制御手段により表示されるグラフから所定の距離以上離隔した表示位置における背景画像を表示しないことを特徴とする。

【0034】請求項14記載の発明によれば、背景表示制御手段は、表示制御手段により表示されるグラフから所定の距離以上離隔した表示位置における背景画像を表示しないので、より重要な部分のみを表示させることで、効果的なグラフ表示を行うことができ、グラフ表示時の構図をシンプルにまとめることができる。このため、例えば学習用途に適用すれば、より高い学習効果を期待できる。

【0035】請求項15記載の発明は、請求項12から14のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、前記表示位置入力手段は、前記背景表示制御手段の制御により表示される地図上における緯度及び経度によって、前記グラフの始点及び終点を入力す

ることを特徴とする。

【0036】請求項15記載の発明によれば、背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、表示位置入力手段は、背景表示制御手段の制御により表示される地図上における緯度及び経度によって、グラフの始点及び終点を入力するので、グラフの表示範囲の概念を、地図上での矢印グラフとして表現できる。これにより、物理量を効果的に視覚化し、より一層の学習効果を期待できる。

【0037】請求項16記載の発明は、請求項13から15のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、前記表示制御手段により表示されるグラフの表示位置を移動させる表示位置移動制御手段（例えば、図10のステップS77に示す処理を行うタブレット20）と、前記背景画像表示制御手段により表示される地図上において、前記表示位置移動制御手段による移動先の表示位置に対応する地名を表示させる地名表示制御手段（例えば、図10のステップS83に示す処理を行うCPU11）とをさらに備えることを特徴とする。

【0038】請求項16記載の発明によれば、背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、表示制御手段により表示されるグラフの表示位置を表示位置移動制御手段によって移動させ、背景画像表示制御手段により表示される地図上において、表示位置移動制御手段による移動先の表示位置に対応する地名を地名表示制御手段によって表示させるので、背景として地図が表示された状態から、グラフ表示に関する処理を地名を中心として行うことができる。これによって、操作が簡便になる上、より一層の学習効果の向上が期待できる。

【0039】請求項17記載の発明は、請求項13から16のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、表示中のグラフについて前記物理量入力手段及び前記表示位置入力手段により入力された入力値を、前記グラフとともに表示することを特徴とする。

【0040】請求項17記載の発明によれば、表示制御手段は、表示中のグラフについて物理量入力手段及び表示位置入力手段により入力された入力値をグラフとともに表示するので、表示中のグラフをトレースすることによって該グラフに対応する入力値を表示させることができる。

【0041】請求項18記載の発明は、請求項13から17のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、前記背景画像表示制御手段により表示される地図上において、前記表示制御手段により表示されたグラフの先端の表示位置に対応する地点を示す情報

を表示させる地点情報表示制御手段（例えば、図30に示す処理を行うCPU11）をさらに備えることを特徴とする。

【0042】請求項18記載の発明によれば、背景表示制御手段は、背景画像として地図を表示させるものであり、背景画像表示制御手段により表示される地図上において、地点情報表示制御手段によって、表示制御手段により表示されたグラフの先端の表示位置に対応する地点を示す情報を表示させるので、背景として地図が表示された場合に、地名を明示することで、地理の知識を中心としてグラフの位置等を検討することができる。これにより、より一層の学習効果の向上が期待される。

【0043】請求項19記載の発明は、請求項1から18のいずれかに記載のグラフ表示制御装置において、前記表示制御手段は、複数の曲線部分を有するグラフを、隣り合う曲線部分の凸方向が逆向きとなるように表示することを特徴とする。

【0044】請求項19記載の発明によれば、表示制御手段は、複数の曲線部分を有するグラフを、隣り合う曲線部分の凸方向が逆向きとなるように表示するので、ユーザによって多数の曲部が設定された場合であっても、曲率や通過点を指定する操作を行うことなく、簡単な操作だけで複雑なグラフを表示させることができる。これにより、例えば、背景として表示された地図上の任意の部分避けるようにグラフを表示させる等、ユーザの学習に適したグラフを、簡単な操作で表示できる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0046】まず、構成を説明する。図1は、本発明の実施の形態におけるグラフ表示電卓1の構成を示す図である。同図に示すように、グラフ表示電卓1は、CPU（Central Processing Unit）11、ROM（Read Only Memory）12、RAM（Random Access Memory）13、記憶媒体読取部14、記憶媒体読取部14に接続された記憶媒体15、入力部16、表示駆動回路17、表示部18、位置検出回路19、及びタブレット20の各部によって構成され、記憶媒体15を除く各部はバスによって互いに接続されている。

【0047】CPU11は、ROM12に格納された基本制御プログラムを読み出して、RAM13に形成されるワークエリアに展開して実行することにより、グラフ表示電卓1の各部を駆動制御する。具体的には、CPU11は、入力部16から入力される指示に従って、電卓モードの動作を開始し、記憶媒体読取部14から計算アプリケーションプログラムを読み出して実行し、表示部18上にテンキーの画像を表示させるための表示情報を生成して表示駆動回路17へ出力する。そして、CPU11は、入力部16における入力操作またはタブレット20における操作によって指示された通りの計算を実行

し、計算結果をRAM13のワークエリアに一時的に保存するとともに、計算結果を表示するための表示情報を生成して表示駆動回路17へ出力する。

【0048】また、入力部16における操作によってモード切替指示が入力された場合には、CPU11は、その動作モードを電卓モードからグラフモードへ切り替えて、グラフ表示アプリケーションプログラムを記憶媒体読取部14から読み出してじっこうする。そして、CPU11は、表示部18上にマトリクスを表示するための表示情報を生成して表示駆動回路17へ出力し、表示部18の画面上にマトリクスを表示させる。さらに、CPU11は、表示部18上における座標軸を仮想的に設定し、入力部16からの指示入力、あるいはタブレット20上における操作により指示された座標上に位置するように、指示された図形等を表示部18の画面上に表示させる。

【0049】また、CPU11は、入力部16からの指示入力により指定された地図のデータを記憶媒体読取部14から読み出して、当該地図を表示部18上に表示させるための表示情報を生成して表示駆動回路17へ出力する。

【0050】ROM12は、例えば半導体メモリ素子により構成される不揮発性、若しくは揮発性の記憶装置であって、CPU11により実行される各種基本制御プログラム、及び、これらのプログラムに係るデータ等を格納する。

【0051】RAM13は、CPU11により実行される各種プログラム、及び、これらのプログラムに係るデータ等を一時的に格納するワークエリアを形成する。

【0052】記憶媒体読取部14は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記憶媒体15に接続されており、記憶媒体15は磁氣的、光学的記憶媒体、若しくは半導体メモリで構成されている。記憶媒体15は記憶媒体読取部14に固定的に設けたもの、若しくは着脱自在に装着するものであり、この記憶媒体15にはグラフ表示電卓1に対応する計算アプリケーションプログラム等の各種アプリケーションプログラム、及び各処理プログラムで処理されたデータ、計算結果データ等を記憶する。

【0053】また、この記憶媒体15に記憶するプログラム、データ等は、その一部若しくは全部をサーバやクライアント等の他の機器からネットワーク回線等の伝送媒体を介して受信して記憶する構成にしてもよく、さらに、記憶媒体15はネットワーク上に構築されたサーバの記憶媒体であってもよい。さらに、前記プログラムをネットワーク回線等の伝送媒体を介してサーバやクライアントへ伝送してこれらの機器にインストールするように構成してもよい。

【0054】入力部16は、数字キー、方向指示キー、各種機能キー等を備えたキー入力装置や、ジョイスティック

ックやトラックボール等のポインティングデバイス等を備え、これらの装置における操作に応じた操作信号を生成して、CPU11へ出力する。また、入力部16は、CPU11の動作モードの切り替えを指示するモード切替スイッチ等を備えている。

【0055】表示駆動回路17は、CPU11から入力される表示情報に基づいて、LCD（液晶表示パネル）等の表示画面を備えた表示部18を駆動制御することにより、表示部18の画面上に各種画面を表示させる。なお、表示部18を、バックライト装置、フロントライト装置あるいはサイドライト装置等の照明装置を備える構成とし、これらの照明装置の点灯制御を表示駆動回路17によって行うようにしても良い。

【0056】続いて、本実施の形態の動作について説明する。

【0057】図2は、グラフ表示電卓1により実行されるグラフ表示処理を示すフローチャートである。

【0058】図2において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する（ステップS11）。

【0059】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201（図3（a））を表示させ、入力可能な状態に移行する（ステップS12）。そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される（ステップS13）。

【0060】続いて、入力部16又はタブレット20における入力操作によってグラフを表示させる範囲が入力され（ステップS14）、さらに、入力したデータに基づく矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると（ステップS15）、CPU11は、ステップS13で入力されたデータを反映する矢印グラフを表示部18の画面上に表示させる。

【0061】図3は、図2に示すグラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、（a）はデータ入力画面201を示し、（b）はデータが入力されたデータ入力画面201を示し、（c）はグラフ表示画面202を示す。

【0062】図3（a）に示すデータ入力画面201は、グラフとして表示させたい物理量を入力するためのデータフィールドが多く設けられている。

【0063】このデータ入力画面201にデータが入力されると、図中、符号301で示すようにデータフィールド内にデータが表示される。データ入力画面201には複数のデータフィールドが設定されるため、複数のデータを入力可能である。

【0064】そして、CPU11により、データ入力画

面 201 に入力されたデータに基づいて、グラフ表示画面 202 上に矢印グラフ 302 が表示される。例えば、図 3 (c) に示すグラフ表示画面 202 において、矢印グラフ 302 の幅がデータ入力画面 201 で入力された物理量を示すものとしても良い。この場合、入力されたデータの値が大きいほど矢印グラフ 302 は太く表示される。

【0065】このように、図 2 に示すグラフ表示処理では、データ入力画面 201 で入力された物理量に応じた矢印グラフ 302 を表示させることができる。つまり、物理量を素早く視覚化でき、特に、従来の関数電卓のような教育用途において量を平面的な図形として表すことで、高い教育効果が見込まれる。

【0066】続いて、グラフ表示制御装置 1 により実行される背景保護表示処理について説明する。この図 4 に示す背景保護表示処理は、所定の背景画像上において、上記グラフ表示処理で表示された矢印グラフを表示するための処理である。

【0067】図 4 に示す処理において、まず、入力部 16 における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU 11 は、記憶媒体読取部 14 からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する (ステップ S21)。

【0068】続いて、入力部 16 またはタブレット 20 における操作によって背景の画像として世界地図が設定され (ステップ S22)、さらに、矢印グラフを表示させるためのデータが入力される (ステップ S23)。ここで入力されるデータには、矢印グラフとして表示させたい物理量等が含まれる。

【0069】そして、入力部 16 またはタブレット 20 において、矢印グラフ表示の実行を指示する入力操作が行われると (ステップ S24)、CPU 11 は、ステップ S23 で入力されたデータをもとにして、表示すべき矢印グラフの始点と終点の位置を算出する (ステップ S25)。

【0070】続いて、CPU 11 は、ステップ S22 における背景の設定時、若しくは、ステップ S23 におけるデータ入力時に、背景を保護するように設定されたか否かを判別し (ステップ S26)、背景を保護する設定がされていない場合は、後述するステップ S32 へ移行して、矢印グラフを表示部 18 の画面上に表示させて本処理を終了する。

【0071】また、背景を保護するように設定されていた場合 (ステップ S26 ; Yes)、CPU 11 は、ステップ S25 で算出した始点と終点との間に点灯しているドットが存在するか否かを判別する (ステップ S27)。

【0072】そして、ステップ S25 で算出した始点と終点との間に点灯しているドットが存在する場合には、CPU 11 は、該当するドットの位置や点灯状態を示す

情報を取得して RAM 13 内のワークエリアに一時的に格納して、該当するドットを点灯状態のまま確保する (ステップ S28)。

【0073】なお、ステップ S26 において、背景を保護しないように設定されていた場合、及び、ステップ S27 において点灯しているドットが存在しない場合には、CPU 11 は、後述するステップ S32 へ移行する。

【0074】ステップ S28 で該当するドットを確保した後、CPU 11 は、確保したドットに重なることがないように、ステップ S25 で算出した始点と終点との間に描画すべき矢印の曲率を変更する (ステップ S29)。

【0075】そして、CPU 11 は、ステップ S29 において、設定可能な全ての曲率について確認したか否かを判別し (ステップ S30)、全ての曲率について確認していない場合はステップ S27 に戻る。

【0076】その後、CPU 11 は、ステップ S29 で矢印の曲率を様々に変更した結果、点灯するドット数が最も少ない場合の曲率を設定する (ステップ S31)。すなわち、矢印グラフが、確保されたドットに重ならない場合であっても、矢印グラフが異常に大きなグラフになっては視認性が低下するので、確保されたドットに重ならず、かつ、できるだけ大きくならない矢印グラフを表示するため、ステップ S31 では、点灯するドット数が最も少ない曲率を設定する。

【0077】そして、CPU 11 は、ステップ S32 に移行して、設定された曲率の矢印グラフを表示部 18 の画面上に描画して、本処理を終了する。

【0078】なお、上記背景保護表示処理において、ステップ S27、ステップ S28 及びステップ S31 で点灯しているドットについて行う処理は、点灯していないドットについて実行するようにしても良い。すなわち、点灯しているドットについて上記処理を行う場合は、表示部 18 の画面上において、地図や矢印グラフが点灯表示される場合である。つまり、地図や矢印グラフが表示されていないドットは点灯していない。しかしながら、反転表示の場合、地図や矢印グラフでないドットが点灯することがある。この場合、上記ステップ S27、ステップ S28 及びステップ S31 においては、点灯していないドットについて処理を行うことが望ましい。従って、図 4 に示すフローチャートでは、上記の両方の場合について図示している。

【0079】図 5 は、図 4 に示す背景保護表示処理で表示部 18 の画面上に表される画面の例を示す図であり、

(a) は世界地図が表示された地図表示画面 203 を示し、(b) はデータが入力されたデータ入力画面 201 を示し、(c) は矢印グラフ 303 が表示された地図表示画面 203 を示し、(d) は矢印グラフ 304 が表示された地図表示画面 203 を示す。

【0080】図4に示す背景保護処理におけるステップS22では、図5(a)で示すように、表示部18の画面上には世界地図が表示される。

【0081】そして、図5(b)に示すように、データ入力画面201において、地図表示画面203上に表示すべき矢印グラフに関するデータが入力される。

【0082】その後、図5(c)に示すように、データ入力画面201で入力されたデータに基づいて、地図表示画面203上に、矢印グラフ303が表示される。矢印グラフ303は、背景保護に関する処理を行わない場合に表示される矢印グラフである。

【0083】さらに、背景保護を行うための処理が実行されると、図5(d)に示すように、曲率が変更された矢印グラフ304が地図表示画面203上に表示される。矢印グラフ304は、地図表示画面203の地図を隠さないように曲率を変更された矢印グラフである。

【0084】上記の背景保護表示処理によれば、例えば学習用途に適用することで、各種の科目にグラフ表示を用いる学習を導入でき、高い学習効果が期待できる。

【0085】次に、グラフ表示制御装置1により実行される地図上グラフ表示処理について、図6のフローチャートを参照して説明する。

【0086】図6において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS41)。

【0087】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS42)。

【0088】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS43)。

【0089】その後、グラフ表示制御装置1においては、表示させるべき矢印グラフの始点が、地図上における緯度及び経度によって入力され(ステップS44)、さらに、矢印グラフの終点についても、緯度及び経度によって入力される(ステップS45)。

【0090】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が、緯度及び経度で入力され(ステップS46)、入力部16またはタブレット20における操作によって、矢印グラフの表示実行の指示が入力される(ステップS47)。

【0091】そして、CPU11は、ステップS43～ステップS46で入力されたデータに基づいて、表示部18上に地図を表示するとともに、矢印グラフを表示して(ステップS48)、本処理を終了する。

【0092】図7は、図6に示す地図上グラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)は地図表示画面203を示し、(b)はデータ入力画面201を示し、(c)は矢印グラフ306が表示された地図表示画面203を示す。

【0093】図7(a)に示すように、矢印グラフの表示が指示されない状態では、表示部18上には地図表示画面203が表示される。地図表示画面203には世界地図が表示されており、この地図上の任意の点を緯度及び経度で指定することができる。

【0094】そして、データの入力時には、表示部18の画面上には、図7(b)に示すようにデータ入力画面201が表示される。そして、図中符号305で示すように、矢印グラフに関するデータが、緯度及び経度によって入力される。

【0095】図7(b)のデータ入力画面201で入力されたデータに基づいて、CPU11により、地図表示画面203上には、矢印グラフ306が表示される。この矢印グラフ306は、データ入力画面201で緯度及び経度によって指定された始点と終点との間に表示されるものである。

【0096】さらに、図7(c)に示す地図表示画面203で表示される地図の範囲を、緯度及び経度によって指定することも可能である。すなわち、図7(c)の地図表示画面203では世界地図全体が表示されているが、緯度及び経度によって指定された範囲のみを拡大表示することもできる。

【0097】上記の地図上グラフ表示処理によれば、グラフの表示範囲の概念を、地図上での矢印グラフとして表現できる。これにより、物理量を効果的に視覚化し、より一層の学習効果を期待できる。

【0098】続いて、グラフ表示制御装置1により実行される双方向グラフ表示処理について、図8を参照して説明する。

【0099】図8において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS51)。

【0100】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS52)。

【0101】そして、入力部16またはタブレット20における操作によって、矢印グラフとして表示させるべき物理量等、双方向の矢印グラフを表示させるためのデータが入力され(ステップS53)、さらに、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力される(ステップS54)。

【0102】ここで、CPU11は、曲線の指定の有無を判別する(ステップS56)。すなわち、CPU11は、矢印グラフが途中で折れ曲がる箇所があるか否かを判別する。

【0103】そして、矢印グラフに折れ曲がる箇所が無い場合、すなわち、直線の矢印グラフが表示される場合、CPU11は、ステップS53で入力されたデータの比をもとに、矢印グラフの先頭と後尾の双方の太さを決定し（ステップS57）、先頭と後尾とを直線で結んだ双方向の矢印グラフを表示部18の画面上に表示させて（ステップS58）、本処理を終了する。

【0104】また、ステップS56で、矢印グラフに折れ曲がる箇所が有る場合には、CPU11は、CPU11は、ステップS53で入力されたデータの比をもとに、矢印グラフの先頭と後尾の双方の太さを決定する（ステップS59）。

【0105】そして、CPU11は、曲点、すなわち矢印グラフが折れ曲がる箇所を始点とそて、先頭の太さに合わせた矢印グラフを描画作成し（ステップS60）、続いて、曲点を始点として、後尾の太さに合わせた矢印グラフを描画作成することにより（ステップS61）、双方向の矢印グラフを表示部18の画面上に表示させて、本処理を終了する。

【0106】図9は、図8に示す双方向グラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)はデータ入力画面201を示し、(b)は曲点を有する双方向矢印グラフが表示された地図表示画面203を示し、(c)は曲点の無い双方向矢印グラフが表示された地図表示画面203を示す。

【0107】図9(a)に示すように、図8の双方向グラフ表示処理では、データ入力画面201において、符号307で示すように、矢印グラフの先頭及び後尾として表示すべき二つの物理量が入力される。これら二つの物理量は、それぞれ、双方向矢印グラフの両端の矢印の太さとして表現される。

【0108】そして、矢印グラフに曲点、すなわち、折れ曲がる箇所が有る場合は、図9(b)に示す地図表示画面203のように表示される。図9(b)に示す地図表示画面203に表示された矢印グラフ308は、途中に折れ曲がる箇所を有しており、この箇所を境として、太さが異なる矢印グラフが表示されている。

【0109】一方、折れ曲がる箇所が無い双方向の矢印グラフは、図9(c)に示す地図表示画面203のように表示される。図9(c)に示す地図表示画面203で、矢印グラフ309は、太さの異なる矢印を先頭と後尾とに有する双方向の矢印グラフである。また、矢印グラフ309においては、先頭と後尾との間は、直線で結ばれており、なめらかに太さが変化するように表示されている。

【0110】上記のように、グラフ表示制御装置1による双方向グラフ表示処理では、方向の異なる複数の矢印グラフを結合させて双方向矢印グラフとして、見やすく表示できる。また、結合される矢印グラフは幅が調整されるので、なめらかに幅が変化する矢印グラフや、屈曲

部で幅が変化する双方向の矢印グラフとして表示させることができる。

【0111】図10は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフ移動表示処理を示すフローチャートである。なお、この図10に示すグラフ移動処理においては、背景の世界地図とともに、世界地図上の座標位置に対応づけて、地図に関連するデータが設定されている。例えば、地図上において世界各国の主要都市に対応する座標位置には、各都市の都市名のデータが設定されている。

【0112】図10においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する（ステップS71）。

【0113】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する（ステップS72）。

【0114】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現されたい物理量のデータが入力される（ステップS73）。

【0115】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され（ステップS74）、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると（ステップS75）、CPU11は、表示部18の画面上に矢印グラフを表示させる（ステップS76）。

【0116】ここで、タブレット20におけるドラッグ操作により、表示中の矢印グラフの移動が指示されると（ステップS77）、CPU11は、ドラッグ操作によって指定された矢印グラフの移動先に背景データが設定されているか否かを判別する（ステップS78）。背景データとは、背景に表示された地図画像に関連して設定されたデータであり、例えば、地図上の主要都市に対応する位置に対応づけて設定された都市名を示すデータ等である。

【0117】矢印グラフの移動先に背景データが設定されている場合、CPU11は、矢印グラフの矢の指す座標、すなわち矢印グラフの先端の座標を検出し（ステップS79）、検出した座標に対応づけて設定された背景データが示す事象、例えば都市名等を表示部18の画面上に表示させる（ステップS80）。

【0118】また、矢印グラフの移動先において背景データが設定されていない場合には、CPU11は、ステップS81へ移行する。

【0119】その後、CPU11は、ステップS77で開始されたタブレット20におけるドラッグ操作が終了し、ドロップされると（ステップS81）、矢印グラフの移動先の位置に対応して表示されていた背景データによる事象を、表示部18の画面上から消去して、本処理

を終了する。また、ステップS81において、ドラッグ操作が終了してドロップされるまでの間（ステップS81；No）は、CPU11は、矢印グラフの移動表示を実行する。

【0120】図11は、図10に示すグラフ移動表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

（a）は矢印グラフ310が表示された地図表示画面203を示し、（b）はタブレット20におけるドラッグ操作により矢印グラフ310が移動される際の地図表示画面203を示し、（c）は矢印グラフ310の移動位置に応じた事象が表示された地図表示画面203を示す。

【0121】図11（a）に示すように、表示部18の画面上には、地図表示画面203が表示され、さらに、入力された物理量を反映した太さの矢印グラフ310が表示されている。

【0122】ここで、タブレット20におけるドラッグ操作が行われると、ドラッグ操作の移動先に、矢印グラフ311が表示される。矢印グラフ311は、矢印グラフ310とは別に表示される矢印グラフであり、矢印グラフ310と同じ太さである。

【0123】そして、ドラッグ操作により指示される移動先に背景データが設定されている場合は、図11

（c）中、符号312で示すように、対応する事象が表示される。図11（c）に示す例では、矢印グラフ311の先端に対応する事象として都市名「Tokyo」が表示されている。

【0124】上記のように、グラフ移動表示処理では、背景として地図が表示された状態から、グラフ表示に関する処理を地名を中心として行うことができる。これによって、操作が簡便になる上、より一層の学習効果の向上が期待できる。

【0125】図12は、グラフ表示制御装置1により実行される複数グラフ表示位置調整処理を示すフローチャートである。

【0126】図12に示す処理において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する（ステップS91）。

【0127】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する（ステップS92）。

【0128】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される（ステップS93）。

【0129】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され（ステップS94）、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると

（ステップS95）、CPU11は、表示部18の画面上において、既に表示されているか矢印グラフの有無を判別する（ステップS96）。

【0130】そして、既に矢印グラフが表示されている場合、CPU11は、新たに表示する矢印グラフが、既に表示されている矢印グラフに重ならないか否かを判別する（ステップS97）。

【0131】そして、新たに表示する矢印グラフが既に表示中の矢印グラフに重なってしまう場合は、CPU11は、新しい矢印グラフの曲率を変更して（ステップS98）、ステップS97に戻る。そして、ステップS97で、矢印グラフが重ならないか否かを判別し、矢印グラフが重ならない状態になるまで、ステップS98における曲率の変更を行う。

【0132】そして、新たに表示する矢印グラフと、既に表示中の矢印グラフとが重ならない場合（ステップS97；Yes）、及び、先に表示中の矢印グラフが無い場合（ステップS96；No）は、表示部18の画面上に、ステップS93で指定されたデータに基づく矢印グラフを表示させて（ステップS99）、本処理を終了する。

【0133】図13は、図12の複数グラフ表示位置調整処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、（a）は矢印グラフ312が表示された地図表示画面203を示し、（b）は二つ目の矢印グラフ313が表示された地図表示画面203を示し、（c）は曲率が変更された矢印グラフ314が表示された地図表示画面203を示す図である。

【0134】図13（a）に示す地図表示画面203上には、矢印グラフ312が表示されている。この状態で、新たに矢印グラフを表示するためのデータが入力され、当該データに基づく矢印グラフの表示が指示されると、図13（b）に示すように、地図表示画面203上には二つ目の矢印グラフ313が表示される。

【0135】図13（b）に示す地図表示画面203上では、矢印グラフ312と矢印グラフ313とが重なっているため、CPU11によって矢印グラフ313の曲率が変更される。

【0136】そして、図13（b）の矢印グラフ313の曲率が変更されることで、図13（c）に示す地図表示画面203上には、矢印グラフ314が表示される。矢印グラフ314は、曲率が変更され、直線の矢印グラフから屈曲部を有する矢印グラフに変更されたことで、矢印グラフ312に重ならずに表示されている。

【0137】上記のように、複数グラフ表示位置調整処理では、複数の矢印グラフを見やすい状態で、美しくレイアウトして視覚化することができる。

【0138】図14は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフ色別表示処理を示すフローチャートである。

【0139】図14において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS101)。

【0140】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS102)。

【0141】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS103)。本グラフ色別表示処理では、複数のグラフを表示可能であり、ステップS103では複数の矢印グラフに関するデータが入力される。

【0142】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS104)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS105)、CPU11は、ステップS103で入力されたデータのうち、n番目のデータをON状態にセットする(ステップS106)。なお、本グラフ色別表示処理の実行を開始して最初にステップS106の処理を行う場合は、n=1とする。

【0143】続いて、CPU11は、矢印グラフの始点及び終点を指定するデータをON状態にセットする(ステップS107)。

【0144】そして、CPU11は、ステップS106でONにセットされたデータをもとに、表示すべき矢印グラフの幅を決定し(ステップS108)、表示部18の画面上に、矢印グラフを表示させる(ステップS109)。

【0145】さらに、CPU11は、ONにセットされているデータが正のデータであるか否かを判別し(ステップS110)、データが正である場合には、ステップS109で表示された矢印グラフに対して、正のデータに対応する所定の色を設定する(ステップS111)。また、ONにセットされているデータが負のデータの場合は、ステップS109で表示された矢印グラフに対し、負のデータに対応する所定の表示色を設定する(ステップS112)。

【0146】そして、CPU11は、ステップS109で表示された矢印グラフの表示色を、ステップS111又はステップS112で設定された表示色に切り替えて表示させる(ステップS113)。

【0147】その後、CPU11は、矢印グラフのデータとして入力された全てのデータに対応する矢印グラフを表示したか否かを判別し(ステップS114)、全てのデータに対して矢印グラフを表示した場合は本処理を終了する。また、入力されたデータのうち処理をしていないデータがある場合には、nの値をインクリメント

(+1)して(ステップS115)、ステップS106に戻る。

【0148】以上の処理により、入力された全てのデータに対応する矢印グラフが、データの正負によって異なる表示色で表示される。

【0149】図15は、図14に示すグラフ色別表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)は複数の矢印グラフに関するデータが入力されたデータ入力画面201を示し、(b)は異なる色の矢印グラフ316と矢印グラフ317とが表示された地図表示画面203を示す。

【0150】図15(a)に示すように、グラフ色別表示処理では、データ入力画面201において複数の矢印グラフに関するデータが入力される。図15(a)に示す例では、二つの矢印グラフに対応するデータとして、二段のレコードにわたってデータが入力されており、符号315で示すように、順次、データがONにセットされ、矢印グラフが表示されていく。

【0151】図15(b)に示す例では、矢印グラフ316及び矢印グラフ317の二つの矢印グラフが表示されているが、図15(a)に示すデータ入力画面201には、最初の矢印グラフに対応して正のデータが設定され、二番目の矢印グラフに対応するデータとしては負のデータが設定されている。

【0152】このため、図15(b)に示す地図表示画面203では、矢印グラフ316と矢印グラフ317とが、異なる表示色で表示される。

【0153】上記のように、グラフ色別表示処理では、複数の矢印グラフを、各物理量の正負に応じて異なる表示色で表示するので、正と負の物理量が混在するグラフ表示を、見やすく、効果的に行うことができる。

【0154】図16は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフ分割表示処理を示すフローチャートである。

【0155】図16において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS121)。

【0156】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS122)。

【0157】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS123)。

【0158】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS124)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると

(ステップS125)、CPU11は、同一方向の矢印グラフのデータとして入力された複数のデータについて、その総和を算出する(ステップS125)。

【0159】そして、算出した総和に対応する矢印グラフを作成するとともに、ステップS123で入力された各データの比に基づいて、矢印グラフの幅を分割する(ステップS127)。

【0160】その後、CPU11は、表示部18の画面上に、矢印グラフを表示させ(ステップS128)、さらに、ステップS127で分割した比に対応するように矢印グラフに重ねて分割線を表示させて(ステップS129)、本処理を終了する。

【0161】なお、ここで、分割線により区切られて表示される各領域を、異なる表示色で表示することも勿論可能である。

【0162】図17は、図16に示すグラフ分割表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)はデータ入力画面201を示し、(b)は分割された矢印グラフ319が表示された地図表示画面203を示す。また、図17(c)には同図(b)の矢印グラフ319を拡大して示す。

【0163】図17(a)に示すデータ入力画面201には、図中符号318で示すように、同方向の矢印グラフに関するデータが複数入力されている。ここでは、3、5、4、4の四個のデータが入力されている。

【0164】そして、図17(b)の地図表示画面203には、図17(a)に示すデータをもとに矢印グラフ319が表示されている。図17(c)に拡大して示すように、矢印グラフ319は、幅方向に、同図(a)のデータの比、すなわち、3:5:4:4に分割されて表示されている。

【0165】従って、図17(b)の地図表示画面203には、同方向のデータが同一の矢印グラフ319で表示されるが、各データの大きさを表現することができる。

【0166】上記のように、グラフ分割表示処理では、複数の物理量を表現する矢印グラフを表示した上で、矢印グラフに対応する各物理量の割合や寄与の度合いを視覚化して明瞭に表現できる。このため、より複雑な関係を見やすく表示できる。

【0167】図18は、グラフ表示制御装置1により実行される曲線グラフ表示位置調整処理を示す図である。

【0168】図18において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS131)。

【0169】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS132)。

【0170】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS133)。なお、本曲線グラフ表示位置調整処理では、複数の矢印グラフを表示するので、ステップS133においては、複数の矢印グラフに関する複数のデータが入力される。

【0171】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS134)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS135)、CPU11は、入力されたデータのうち、まだ矢印グラフを描画していないデータについて、最も短い矢印グラフとなるデータを検出する(ステップS136)。

【0172】そして、CPU11は、ステップS136で検出した矢印グラフが、既に表示部18の画面上に描画された矢印グラフに重なるか否かを判別し(ステップS137)、重ならない場合には、当該矢印グラフデータに曲点を設定せずに(ステップS138)、後述するステップS146へ移行する。

【0173】また、ステップS136で検出した矢印グラフが既に描画してある矢印グラフに重なる場合は、CPU11は、当該矢印グラフの曲点の数、各曲点における曲率、現在他の矢印グラフと重なってしまう座標の数等をRAM13のワークエリアに記憶する(ステップS139)。

【0174】そして、CPU11は、矢印グラフの曲率を変更し、曲率変更の上限に達していないことを判別して(ステップS141)、ステップS137に戻り、再度、既に描画されている矢印グラフと重なるか否かを判別し、重ならなくなれば、ステップS138へ移行する。

【0175】また、曲率を変更した結果曲率変更の上限に達してしまった場合(ステップS141; Yes)、CPU11は、曲点の数をインクリメント(+1)して(ステップS142)、曲点数の上限に達しないことを判別して(ステップS143)、ステップS137に戻り、再度、既に描画されている矢印グラフと重なるか否かを判別し、重ならなくなれば、ステップS138へ移行する。

【0176】ここで、曲点の数の上限に達して達してしまった場合(ステップS143; Yes)、CPU11は処理中の矢印グラフに対する曲点の数、曲率等のデータをRAM13のワークエリアから呼び出す(ステップS144)。そして、CPU11は、既に描画されている矢印グラフと交差する点が最も少ない場合の曲点の数、及び曲率を指定し(ステップS145)、この指定したデータに基づいて表示部18の画面上に矢印グラフを描画する(ステップS146)。

【0177】その後、CPU11は、入力された全てのデータに対応する矢印グラフを描画したか否かを判別し（ステップS147）、全ての矢印グラフを描画したのであれば本処理を終了し、全ての矢印グラフを描画していないのであれば、ステップS136に戻る。

【0178】図19は、図18の曲線グラフ表示位置調整処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)はデータ入力画面201を示し、(b)は複数の矢印グラフが表示された地図表示画面203を示す。

【0179】図19(a)に示すように、図18の曲線グラフ表示位置調整処理において、データ入力画面201には複数の矢印グラフに関するデータが入力される。

【0180】そして、図19(b)に示すように、地図表示画面203には、データ入力画面201に入力された複数のデータに係る複数の矢印グラフ320、321、322、323、324が表示される。

【0181】図19(b)に示す複数の矢印グラフ320、321、322、323、324は、短いものから順に描画され、その都度、先に描画された矢印グラフに重ならないように曲率が調整される。

【0182】なお、図19(b)に示す複数の矢印グラフ320、321、322、323、324は、長いものから順に描画しても良いが、その場合は短い矢印グラフが描画しにくくなったり、或いは、重なってしまう場合が多くなるので、短いものから順に描画する方が効率よく、視認性に優れた地図表示画面203を表示できる。

【0183】上記のように、曲線グラフ表示位置調整処理では、複数の矢印グラフを表示する場合であっても、見やすく表示できる。このため、特に学習用途で複雑な関係を視覚化する場合に、見やすい表示を行えるので、より高い学習効果が期待できる。

【0184】図20は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフトレース処理を示すフローチャートである。

【0185】図20において、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する（ステップS151）。

【0186】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する（ステップS152）。

【0187】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される（ステップS153）。

【0188】続いて、表示部18の画面上に表示すべき

地図の範囲が入力され（ステップS154）、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると（ステップS155）、CPU11は、入力されたデータに基づいて矢印グラフを表示部18上に表示させる（ステップS156）。

【0189】その後、表示部18上に表示されている矢印グラフについて、トレース処理を実行する旨の指示が入力された場合には、CPU11は、トレースの対象の矢印グラフについてステップS153で設定された要素が、複数であるか否かを判別する（ステップS157）。ここで、複数の要素が設定されている場合とは、例えば、複数の矢印グラフを一つの矢印グラフとしてまとめて表示している場合が挙げられる。この場合、まとめて表示された矢印グラフは、複数の矢印グラフに関する要素を含んでいる。

【0190】トレース対象の矢印グラフに対し、一つの要素しか設定されていない場合は（ステップS158；No）、CPU11は、対象の矢印グラフに入力された物理量のデータ、始点、終点のデータ、物理量の名前等を画面上に表示させ（ステップS159）、後述するステップS163へ移行する。

【0191】また、トレース対象の矢印グラフに対して複数の要素が設定されていた場合（ステップS158；Yes）、CPU11は、これら複数の要素のハイライト表示を実行する（ステップS160）。すなわち、対象の矢印グラフにおいて、複数の要素の中で特定の要素に対応する部分の表示状態を切り替える。

【0192】続いて、CPU11は、ステップS160でハイライト表示した部分に対応する物理量のデータ、始点、終点のデータ、物理量の名前等を画面上に表示させる（ステップS161）。

【0193】その後、CPU11は、トレース表示の切り替えを指示する入力の有無を判別し（ステップS162）、入力があった場合にはステップS158に戻り、入力が無い場合には、トレースの対象の矢印グラフの切り替えを指示する入力の有無を判別する（ステップS163）。

【0194】そして、矢印グラフの切り替えの指示が入力された場合はステップS158へ戻り、指示がない場合はそのまま待機して、トレース解除入力があった場合に（ステップS164）、本処理を終了する。

【0195】図21は、図20に示すグラフトレース処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は矢印グラフ325、326が表示された地図表示画面203を示し、(b)はトレースが行われた際の地図表示画面203を示し、(c)は複数の要素を有する矢印グラフ328に対してトレースが行われた際の地図表示画面203を示す。

【0196】図21(a)に示す地図表示画面203には、二つの矢印グラフ325、326が表示されてい

る。ここで、矢印グラフ325に対してトレース実行の指示が入力されると、図21(b)中、符号327で示すように、矢印グラフ325について入力された物理量や始点、終点のデータが画面上に表示される。

【0197】図21(c)に示す地図表示画面203には、複数の矢印グラフをまとめて表示した矢印グラフ328が表示されている。この矢印グラフ328は、例えば、図16のグラフ分割表示処理で表示される矢印グラフである。

【0198】図21(c)の矢印グラフ328について、トレース実行の指示が入力されると、CPU11は、矢印グラフ328を形成する複数のデータのうち、特定のデータについて処理を行うことを決定し、該当する矢印グラフの部分、図21(c)に示すように、ハイライト表示させる。さらに、図中符号327で示すように、特定のデータを表示する。なお、図21(c)に示す例では、複数のデータのうちの特定のデータであることを示す記号が、図中符号329で示すように表示される。

【0199】上記のように、グラフトレース処理では、表示中の矢印グラフをトレースすることによって該矢印グラフに対応する入力値を表示させることができる。

【0200】図22は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフ拡大表示処理を示すフローチャートである。

【0201】図22においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS171)。

【0202】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS172)。

【0203】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現されたい物理量のデータが入力される(ステップS173)。

【0204】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS174)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS175)、CPU11は、入力されたデータに基づいて矢印グラフを表示部18上に表示させる(ステップS176)。

【0205】その後、ズーム処理の実行を指示する入力が行われ(ステップS177)、ズームすべき範囲が指定され(ステップS178)、確定入力されると(ステップS179)、CPU11は、指定された範囲に含まれる矢印グラフのデータを検出する(ステップS180)。

【0206】そして、CPU11は、ステップS180で検出されたデータから、各矢印グラフの幅を決定し(ステップS181)、そのうちn番目の矢印グラフを、所定の拡大率で拡大して、表示部18の画面上に表示する(ステップS182)。なお、本グラフ拡大表示処理を初めて実行する場合は、n=1である。

【0207】CPU11は、ステップS182で表示された矢印グラフの始点或いは終点が画面の外に出てしまっているか否かを判別し(ステップS183)、画面の外に出てしまっている場合は画面いっぱいの位置に矢印グラフの始点及び終点を表示して(ステップS184)、ステップS185へ移行する。また、ステップS182で表示された矢印グラフの始点及び終点が画面の外へ出ていない場合は、そのままステップS185へ移行する。

【0208】そして、CPU11は、ステップS178で指定された範囲内の全ての矢印グラフについて、ズーム処理を行ったか否かを判別し(ステップS185)、全ての矢印グラフについて処理を行った場合は本処理を終了する。また、全ての矢印グラフについて処理をしていない場合は(ステップS184; No)、nをインクリメント(+1)して(ステップS186)、ステップS182に戻る。

【0209】図23は、図22に示すグラフ拡大処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)は複数の矢印グラフが表示された地図表示画面203を示し、(b)はズームを行う範囲が指定された際の地図表示画面203を示し、(c)はズームを行った際の地図表示画面203を示す。

【0210】図23(a)に示す地図表示画面203には、複数の矢印グラフ330、331、332、333、334が表示されている。

【0211】そして、図23(b)において、図中符号335で示すように、ズームを行うべき範囲が指定されると、符号335で示す範囲が拡大される。図23

(b)に示す例では、拡大すべき範囲に、矢印グラフ330の一部と、矢印グラフ334の一部とが含まれている。

【0212】そして、図23(b)で符号335で示す範囲を拡大する場合、矢印グラフの始点及び終点が画面の端に収まるように調整が行われ、図23(c)に示すように、矢印グラフ330及び矢印グラフ334が表示される。なお、図23(c)に示す地図表示画面203は、拡大されているため、図23(a)及び(b)の地図表示画面203では表示が省略されていた都市名などが表示されている。

【0213】上記のように、グラフ拡大表示処理では、矢印グラフが表示された画面の一部を容易にズーム表示させることができ、入力された物理量をより見やすく視覚化できる。さらに、拡大表示によって表示領域外へ出

てしまった端部についても情報が表示されるので、グラフ化された物理量を把握しやすい拡大表示を行うことができる。

【0214】図24は、グラフ表示制御装置1により実行される背景除去処理を示すフローチャートである。

【0215】図24においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS191)。

【0216】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS192)。

【0217】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS193)。

【0218】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS194)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS195)、CPU11は、入力されたデータに基づいて矢印グラフを表示部18上に表示させる(ステップS196)。

【0219】そして、背景の一部を消去する旨の指示が入力されると(ステップS197)、CPU11は、表示中の画面における背景のデータをRAM13から読み出して(ステップS198)、表示されている矢印グラフの始点及び終点が含まれない範囲で、背景データを消去し(ステップS199)、表示部18上に表示中の画面を更新して(ステップS200)、本処理を終了する。

【0220】図25は、図24に示す背景除去処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は地図表示画面203を示し、(b)は背景の一部が除去された際の地図表示画面203を示す図である。

【0221】図25(a)に示す地図表示画面203には、矢印グラフ336が表示されている。ここで、背景の一部消去が指示されると、図21(b)に示すように、矢印グラフ336が表示された部分を除く背景が画面上から消去される。

【0222】上記のように、背景除去処理では、より重要な部分のみを表示させることで、効果的なグラフ表示を行うことができ、グラフ表示時の構図をシンプルにまとめることができる。このため、例えば学習用途に適用すれば、より高い学習効果を期待できる。

【0223】図26は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフ選択表示処理を示すフローチャートである。

【0224】図26においては、まず、入力部16にお

ける入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS201)。

【0225】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS202)。

【0226】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS203)。

【0227】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS204)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS205)、CPU11は、入力されたデータに対応する矢印グラフの複数の候補を、表示部18上に表示させる(ステップS206)。

【0228】そして、CPU11は、表示した複数の矢印グラフのうち、選択されている矢印グラフの表示形式を変更する(ステップS207)。ここで、CPU11は、選択する矢印グラフの切り替えを指示する入力の有無を判別し(ステップS208)、入力があった場合は、入力内容に応じて選択状態の矢印グラフを切り替えて(ステップS209)、ステップS208へ戻る。

【0229】また、選択する矢印グラフの切り替えを指示する入力が無く、その後確定入力が行われた場合は(ステップS210)、選択された矢印を表示して本処理を終了する。

【0230】図27は、図26に示すグラフ選択表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)はデータ入力画面201を示し、(b)は複数の矢印グラフの候補が表示された際の地図表示画面203を示し、(c)は選択された矢印グラフが表示された際の地図表示画面203を示す。

【0231】図27(a)に示すように、矢印グラフのデータが入力されると、このデータに対応する矢印グラフの候補が複数表示される。すなわち、入力された一つのデータに対して、図27(b)に示すように、同一の始点と終点とを有し、曲率や曲点の数が異なる複数の矢印グラフ337、338、339が表示される。

【0232】そして、図27(b)で表示された複数の矢印グラフ337、338、339のうち所定の一個が選択されると、図27(c)に示すように、選択された矢印グラフ339のみが画面上に表示される。

【0233】上記のように、グラフ選択表示処理では、複数の候補から選択指定する簡単な操作によって、多様な種類のグラフの中から所望のグラフを容易に表示させることができる。

【0234】図28は、グラフ表示制御装置1により実

行されるグラフ基準作表処理を示すフローチャートである。

【0235】図28においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS201)。

【0236】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力されると(ステップS212)、CPU11は、入力された範囲の地図を、矢印グラフ作成エリアとして画面上に表示させる(ステップS213)。

【0237】ここで、タブレット20における入力操作によって、矢印グラフが作成され(ステップS214)、確定入力されて(ステップS215)、さらにテーブル作成の指示が入力されると(ステップS216)、CPU11は、ステップS214で作成された矢印グラフについて、始点及び終点のデータ、該矢印グラフが示す物理量のデータ等のデータを取得して、RAM13に一時的に格納する(ステップS217)。

【0238】そして、CPU11は、ステップS217でRAM13に格納したデータをもとにテーブル表示画面を表示して(ステップS218)、本処理を終了する。

【0239】図29は、図28に示すグラフ基準作表処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は地図表示画面203を示し、(b)はテーブル表示画面204を示す。

【0240】図29(a)に示すように、地図表示画面203上においては、タブレット20の操作により作成された矢印グラフ340が表示される。そして、テーブル作成の指示が入力されると、図29(b)に示すように、矢印グラフ340の始点、終点、幅が示す物理量等のデータをもとにテーブルが作成され、テーブル表示画面204として表示部18の画面上に表示される。

【0241】上記のように、グラフ基準作表処理では、従来は地理の学習で手作業で行っていた白地図の作成を、グラフ表示制御装置1で行うことができる。また、グラフを表示させる際の入力が非常に簡単になるため、操作の利便性を高め、さらに、高い学習効果を期待できる。

【0242】図30は、グラフ表示制御装置1により実行される地図上グラフ基準作表処理を示すフローチャートである。

【0243】図30においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS221)。

【0244】そして、CPU11は、入力部16またはタブレット20における操作に従って、背景として地図

をセットする(ステップS222)。なお、本地図上グラフ基準作表処理で背景にセットされる地図には、各地の地名を示すデータが、地図上の位置に対応づけて設定されているものとする。

【0245】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS223)。

【0246】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現させたい物理量のデータが入力される(ステップS224)。

【0247】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS225)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS226)、CPU11は、表示する矢印グラフの始点または終点に該当する座標位置に対して、地名が複数設定されているか否かを判別する(ステップS227)。

【0248】そして、地名が複数設定されている場合は、CPU11は、画面上にこれら複数の地名を候補として表示させる(ステップS228)。ここで、地名の候補の中から特定の地名が選択入力されると(ステップS229)、CPU11は、選択された地名をテーブル上に確定入力する(ステップS230)。

【0249】さらに、CPU11は、当該地名を表示させるとともに、他の矢印グラフの有無を判別する(ステップS231)。

【0250】ステップS231で、他に矢印グラフが無ければ、本処理を終了し、他に矢印グラフがあった場合はステップS227に戻る。なお、矢印グラフの始点及び終点のいずれにも複数の地名が設定されていない場合は(ステップS227; No)、CPU11はステップS231へ移行する。

【0251】図31は、図30に示す地図上グラフ基準作表処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は地図表示画面203を示し、(b)は地名の候補が複数表示された地図表示画面203を示し、(c)は地名が確定入力されたテーブル表示画面204を示す。

【0252】図31(a)に示す地図表示画面203には、矢印グラフ341が表示されている。同図に示すような矢印グラフ341が表示されると、その始点又は終点に設定されている地名が検索される。

【0253】そして、矢印グラフ341の始点または終点に設定された地名が複数ある場合は、図31(b)中、符号342で示すように、選択可能な候補として、複数の地名が一覧表示される。

【0254】そして、特定の地名が選択されると、図31(c)に示すように、選択された地名が、矢印グラフ

341の始点、終点、物理量などのデータに対応づけてテーブルに設定される。

【0255】上記のように、地図上グラフ基準作表処理では、背景として地図が表示された場合に、地名を明示することで、地理の知識を中心としてグラフの位置等を検討することができる。これにより、より一層の学習効果の向上が期待される。

【0256】図32は、グラフ表示制御装置1により実行される関連グラフ表示処理を示すフローチャートである。

【0257】図32においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS241)。

【0258】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS242)。

【0259】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現されたい物理量のデータが入力される(ステップS243)。

【0260】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS244)、さらに、他のグラフとのリンクの設定がONにセットされ(ステップS245)、リンク先の他のグラフの種類が設定される(ステップS246)。

【0261】そして、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS247)、CPU11は、入力されたデータに対応する矢印グラフの複数の候補を、表示部18上に表示させる(ステップS248)。

【0262】その後、入力部16またはタブレット20における操作によって、トレースの実行を指示する入力が行われると(ステップS249)、CPU11は、表示中の矢印グラフのトレースを実行する(ステップS250)。

【0263】ここで、CPU11は、トレースした矢印グラフが複数の要素を有しているか否かを判別し(ステップS251)、複数の要素を有している場合には、ステップS246で設定された種類の他のグラフを表示させる(ステップS252)。例えば、矢印グラフに対して設定された複数の要素を、円グラフなどの他の種類のグラフにより表示させる。なお、トレースした矢印グラフに複数の要素が設定されていない場合は後述するステップS253へ移行する。

【0264】そして、CPU11は、トレースするグラフの切り替え指示の有無を判別し(ステップS253)、切り替え指示があった場合はステップS250に

戻り、切り替え指示が無い場合は、他のグラフを表示させた状態で本処理を終了する。

【0265】図33は、図32に示す関連グラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)は複数の矢印グラフが表示された地図表示画面203を示し、(b)は他の種類のグラフが表示された際の地図表示画面203を示す。

【0266】図33(a)に示す地図表示画面203には、矢印グラフ343、344、345、346、347が表示されている。このうち、矢印グラフ343に対して、リンクする他のグラフの種類として円グラフが設定された場合は、図33(b)中、符号348で示すように、矢印グラフ343に設定された複数の要素を示す円グラフが表示される。

【0267】上記のように、関連グラフ表示処理では、矢印グラフにおける各物理量を円グラフで表示させるといった表示方法が可能になる。このため、物理量を矢印グラフによって視覚化した後、さらに詳細な視覚化を行うことも可能であり、また、矢印グラフの表示後に、他の種類のグラフとの関連を視覚化することができる。これにより、学習用途に利用すれば、より詳細な点について学習できるので、より一層高い学習効果を期待できる。

【0268】図34は、グラフ表示制御装置1により実行されるグラフ連続表示処理を示すフローチャートである。

【0269】図34においては、まず、入力部16における入力操作によって動作モードの切り替えが指示されると、CPU11は、記憶媒体読取部14からグラフ表示プログラムを読み出して実行し、グラフモードに移行する(ステップS261)。

【0270】続いて、CPU11は、表示部18の画面上にデータ入力画面201を表示させ、入力可能な状態に移行する(ステップS262)。

【0271】そして、表示部18の画面上に表示されたデータ入力画面において、入力部16あるいはタブレット20における操作によって、グラフによって表現されたい物理量のデータが入力される(ステップS263)。

【0272】続いて、表示部18の画面上に表示すべき地図の範囲が入力され(ステップS264)、さらに、矢印グラフの表示実行を指示する指示入力が行われると(ステップS265)、CPU11は、入力されたデータに基づいて矢印グラフの幅を決定する(ステップS266)。

【0273】そして、CPU11は、表示すべき矢印グラフの始点の座標位置をRAM13に記憶し(ステップS257)、未処理の曲点データの有無を判別する(ステップS268)。

【0274】また、未処理の曲点データがある場合、C

PU11は、RAM13に記憶した座標位置から曲点データの示す位置まで矢印グラフを描画し(ステップS269)、続いて、フラグにより指定される方向へ向くように曲点における曲率を設定し(ステップS270)、フラグを反転させて処理済みとして(ステップS271)、現在の曲点データをRAM13に記憶する(ステップS272)。

【0275】そして、CPU11は、ステップS268へ移行して、次以降の曲点データについてステップS269～ステップS272の処理を実行する。

【0276】そして、未処理の極点データが無くなると、CPU11は、全ての矢印グラフを描画したか否かを判別し(ステップS273)、描画していないデータがある場合は、描画する矢印グラフのデータを切り替えて(ステップS274)、ステップS266へ戻り、全ての矢印グラフを描画した場合は、本処理を終了する。

【0277】図35は、図34に示すグラフ連続表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、

(a)はデータ入力画面201を示し、(b)は地図表示画面203を示す。

【0278】図35(a)に示すデータ入力画面201には、一つの矢印グラフのデータとして、複数のデータが入力されている。ここでは、一つの矢印グラフが曲点を経て複数段階で表示されるので、各段階に応じたデータが入力されている。

【0279】そして、図35(b)に示す地図表示画面203には、曲点を経て折れ曲がりながら伸びる一つの矢印グラフ350が表示されている。

【0280】上記のように、グラフ連続表示処理では、ユーザによって多数の曲部が設定された場合であっても、曲率や通過点を指定する操作を行うことなく、簡単な操作だけで複雑なグラフを表示させることができる。これにより、例えば、背景として表示された地図上の任意の部分避けるように矢印グラフを表示させる等、ユーザの学習に適したグラフを、簡単な操作で表示できる

【0281】以上のように、本発明の実施の形態におけるグラフ表示制御装置1によれば、LCD等の表示画面を有する表示部18を備えるとともに、入力デバイスとして入力部16及びタブレット20を有するグラフ表示制御装置1であって、CPU11によって、ROM12内のシステムプログラムを実行することによってグラフ表示処理を実行し、データ入力画面201で入力された物理量に応じた矢印グラフ302を表示させることができる。つまり、物理量を素早く視覚化することにより、学習用途でのグラフ表示制御装置1として好適である。

【0282】また、グラフ表示制御装置1は、背景保護表示処理を実行することにより、例えば学習用途において、各種の科目にグラフ表示を用いる学習を導入でき、高い学習効果が期待できる。さらに、地図上グラフ表示処理を実行することで、グラフの表示範囲の概念を、地

図上での矢印グラフとして表現できる。

【0283】さらに、グラフ表示制御装置1は、双方向グラフ表示処理を実行することにより、方向の異なる複数の矢印グラフを結合させて双方向矢印グラフとして、見やすく表示できる。また、結合される矢印グラフは幅が調整されるので、なめらかに幅が変化する矢印グラフや、屈曲部で幅が変化する双方向の矢印グラフとして表示させることができる。

【0284】グラフ表示制御装置1は、上記のように、グラフ移動表示処理を実行することにより、背景として地図が表示された状態から、グラフ表示に関する処理を地名を中心として行うことができる。

【0285】また、グラフ表示制御装置1は、上記のように、複数グラフ表示位置調整処理を実行することにより、複数の矢印グラフを見やすい状態で、美しくレイアウトして視覚化することができる。

【0286】さらに、グラフ表示制御装置1は、上記のように、グラフ色別表示処理を実行することにより、複数の矢印グラフを、各物理量の正負に応じて異なる表示色で表示するので、正と負の物理量が混在するグラフを見やすく効果的に表示することができる。

【0287】そして、グラフ表示制御装置1は、上記のように、グラフ分割表示処理を実行することにより、複数の物理量を表現する矢印グラフを表示した上で、矢印グラフに対応する各物理量の割合や寄与の度合いを視覚化して明瞭に表現できる。このため、より複雑な関係を見やすく表示できる。また、曲線グラフ表示位置調整処理を実行することにより、複数の矢印グラフを表示する場合であっても、見やすく表示できる。

【0288】また、グラフ表示制御装置1は、上記のように、グラフトレース処理を実行することにより、表示中の矢印グラフをトレースすることによって該矢印グラフに対応する入力値を表示させることができる。そして、グラフ表示制御装置1は、グラフ拡大表示処理を実行することにより、矢印グラフが表示された画面の一部を容易にズーム表示させることができ、入力された物理量をより見やすく視覚化できる。さらに、拡大表示によって表示領域外へ出てしまった端部についても情報が表示されるので、グラフ化された物理量を把握しやすい拡大表示を行うことができる。

【0289】グラフ表示制御装置1は、上記のように、背景除去処理を実行することにより、より重要な部分のみを表示させることで、効果的なグラフ表示を行うことができる。また、グラフ表示制御装置1は、上記のように、グラフ選択表示処理を実行することにより、複数の候補から選択指定する簡単な操作によって、多様な種類のグラフの中から所望のグラフを容易に表示させることができる。

【0290】さらに、グラフ表示制御装置1は、上記の

ように、グラフ基準作表処理を実行することにより、従来は地理の学習で手作業で行っていた白地図の作成を、グラフ表示制御装置 1 で行うことができる。また、グラフを表示させる際の入力が非常に簡単になるため、操作の利便性を高めることができる。

【0291】そして、グラフ表示制御装置 1 は、上記のように、地図上グラフ基準作表処理を実行することにより、背景として地図が表示された場合に、地名を明示することで、地理の知識を中心としてグラフの位置等を検討することができる。

【0292】グラフ表示制御装置 1 は、上記のように、関連グラフ表示処理を実行することにより、矢印グラフにおける各物理量を円グラフで表示させるといった表示方法が可能になる。このため、物理量を矢印グラフによって視覚化した後、さらに詳細な視覚化を行うことも可能であり、また、矢印グラフの表示後に、他の種類のグラフとの関連を視覚化することができる。これにより、学習用途に利用すれば、より詳細な点について学習できる。

【0293】また、グラフ表示制御装置 1 は、上記のように、グラフ連続表示処理を実行することにより、ユーザによって多数の曲部が設定された場合であっても、曲率や通過点を指定する操作を行うことなく、簡単な操作だけで複雑なグラフを表示させることができる。これにより、例えば、背景として表示された地図上の任意の部分を避けるように矢印グラフを表示させる等、ユーザの学習に適したグラフを、簡単な操作で表示できる。

【0294】なお、以上の実施の形態においては、表示部 18 の画面上で、地図表示画面 203 に表示される地図は全てメルカトル図法により作成された地図としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、正距方位図法や、ランベルト正積方位図法、円錐図法、ボンヌ図法、ミラー図法、モルワイデ図法、エケルト第 6 図法、正距円筒図法、サンソン図法等の各種の図法による地図を表示するようにしてもよい。この場合、データ入力画面 201 において入力されるデータの入力形式は、各図法に応じたものとして良い。また、表示部 18 の画面上に表示可能な領域等も任意であり、その他、具体的な細部構成についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【0295】また、以上の実施の形態においては、表示部 18 付きのグラフ表示制御装置 1 に本件発明を適用した場合について説明したが、表示部とグラフ表示制御装置 1 とを別体構成とし、グラフ表示制御装置 1 の制御により当該装置 1 と別体構成の表示部 18 に矢形状のグラフ等を表示させるように構成してもよい。

【0296】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明のグラフ表示制御装置、及び、請求項 20 記載の発明の記録媒体によれば、物理量を素早く視覚化でき、特に、従来の関数電卓のよ

うな教育用途において量を平面的な図形として表すことで、高い教育効果が見込まれる。

【0297】請求項 2 記載の発明によれば、より詳細なグラフ表示を行うことができ、特に、グラフ表示の背景として地図を表示させれば、地図上における複雑な関係を視覚化することができ、従来のような計算用途だけでなくグラフ表示機能を効果的に学習に応用できる。

【0298】請求項 3 記載の発明によれば、例えば、双方向の矢印形状のグラフを見やすく表示できる。また、結合されるグラフは、幅が調整されるので、例えばなめらかに幅が変化するグラフや、屈曲部で幅が変化する双方向の矢印形状のグラフを表示させることができる。

【0299】請求項 4 記載の発明によれば、複数のグラフを表示させた場合であっても、それぞれのグラフを見やすい状態で、美しくレイアウトして視覚化することができる。

【0300】請求項 5 記載の発明によれば、表示制御手段は、物理量入力手段により入力される複数の物理量にそれぞれ対応する複数のグラフを、各物理量の正負に応じて異なる表示色で表示するので、正と負の物理量が混在するグラフ表示を、見やすく、効果的に行うことができる。

【0301】請求項 6 記載の発明によれば、複数の物理量を表現するグラフを表示した上で、各物理量の割合や寄与の度合いを視覚化して明瞭に表現できる。このため、より複雑な関係を見やすく表示できる。

【0302】請求項 7 記載の発明によれば、複数のグラフを表示する場合であっても、見やすく表示できる。このため、特に学習用途で複雑な関係を視覚化する場合に、見やすい表示を行えるので、より高い学習効果が期待できる。

【0303】請求項 8 記載の発明によれば、グラフが表示された画面の一部を容易にズーム表示させることができ、入力された物理量をより見やすく視覚化できる。さらに、拡大表示によって表示領域外へ出てしまった端部についても情報が表示されるので、グラフ化された物理量を把握しやすい拡大表示を行うことができる。

【0304】請求項 9 記載の発明によれば、複数の候補から選択指定する簡単な操作によって、多様な種類のグラフの中から所望のグラフを容易に表示させることができる。

【0305】請求項 10 記載の発明によれば、従来は地理の学習で手作業で行っていた白地図の作成を、グラフ表示制御装置で行うことができる。また、グラフを表示させる際の入力が非常に簡単になるため、操作の利便性を高め、さらに、高い学習効果を期待できる。

【0306】請求項 11 記載の発明によれば、例えば、矢印形のグラフにおける各物理量を円グラフで表示させるといった表示方法が可能になる。このため、物理量をグラフによって視覚化した後、さらに詳細な視覚化を行

うことも可能であり、また、グラフの表示後に、他の種類のグラフとの関連を視覚化することができる。これにより、学習用途に利用すれば、より詳細な点について学習できるので、より一層高い学習効果を期待できる。

【0307】請求項12記載の発明は、例えば、地図を背景として表示させることによって地理の学習を行うことも可能であり、より多様な用途にグラフ表示を組み合わせ使用することができる。

【0308】請求項13記載の発明は、例えば学習用途に適用すれば、各種の科目にグラフ表示を用いる学習を導入することで、高い学習効果が期待できる。

【0309】請求項14記載の発明によれば、より重要な部分のみを表示させることで、効果的なグラフ表示を行うことができ、グラフ表示時の構図をシンプルにまとめることができる。このため、例えば学習用途に適用すれば、より高い学習効果を期待できる。

【0310】請求項15記載の発明によれば、グラフの表示範囲の概念を、地図上での矢印グラフとして表現できる。これにより、物理量を効果的に視覚化し、より一層の学習効果を期待できる。

【0311】請求項16記載の発明によれば、背景として地図が表示された状態から、グラフ表示に関する処理を地名を中心として行うことができる。これによって、操作が簡便になる上、より一層の学習効果の向上が期待できる。

【0312】請求項17記載の発明によれば、表示中のグラフをトレースすることによって該グラフに対応する入力値を表示させることができる。

【0313】請求項18記載の発明によれば、背景として地図が表示された場合に、地名を明示することで、地理の知識を中心としてグラフの位置等を検討することができる。これにより、より一層の学習効果の向上が期待される。

【0314】請求項19記載の発明によれば、ユーザによって多数の曲部が設定された場合であっても、曲率や通過点を指定する操作を行うことなく、簡単な操作だけで複雑なグラフを表示させることができる。これにより、例えば、背景として表示された地図上の任意の部分避けるようにグラフを表示させる等、ユーザの学習に適したグラフを、簡単な操作で表示できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した実施の形態におけるグラフ表示電卓1の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のグラフ表示電卓1により実行されるグラフ表示処理を示すフローチャートである。

【図3】図2に示すグラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)はデータ入力画面201を示し、(b)はデータが入力されたデータ入力画面201を示し、(c)はグラフ表示画面202を示す。

【図4】図1のグラフ表示電卓1により実行されるグラフ表示処理を示すフローチャートである。

【図5】図4に示す背景保護表示処理で表示部18の画面上に表される画面の例を示す図であり、(a)は世界地図が表示された地図表示画面203を示し、(b)はデータが入力されたデータ入力画面201を示し、

(c)は矢印グラフ303が表示された地図表示画面203を示し、(d)は矢印グラフ304が表示された地図表示画面203を示す。

10 【図6】図1のグラフ表示電卓1により実行されるグラフ表示処理を示すフローチャートである。

【図7】図6に示す地図上グラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は地図表示画面203を示し、(b)はデータ入力画面201を示し、(c)は矢印グラフ306が表示された地図表示画面203を示す。

【図8】図1のグラフ表示電卓1により実行されるグラフ表示処理を示すフローチャートである。

20 【図9】図8に示す双方向グラフ表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)はデータ入力画面201を示し、(b)は曲点を有する双方向矢印グラフが表示された地図表示画面203を示し、

(c)は曲点の無い双方向矢印グラフが表示された地図表示画面203を示す。

【図10】図1のグラフ表示制御装置1により実行されるグラフ移動表示処理を示すフローチャートである。

30 【図11】図10に示すグラフ移動表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は矢印グラフ310が表示された地図表示画面203を示し、(b)はタブレット20におけるドラッグ操作により矢印グラフ310が移動される際の地図表示画面203を示し、(c)は矢印グラフ310の移動位置に応じた事象が表示された地図表示画面203を示す。

【図12】図1のグラフ表示制御装置1により実行される複数グラフ表示位置調整処理を示すフローチャートである。

40 【図13】図12の複数グラフ表示位置調整処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は矢印グラフ312が表示された地図表示画面203を示し、(b)は二つ目の矢印グラフ313が表示された地図表示画面203を示し、(c)は曲率を変更された矢印グラフ314が表示された地図表示画面203を示す図である。

【図14】図1のグラフ表示制御装置1により実行されるグラフ色別表示処理を示すフローチャートである。

50 【図15】図14に示すグラフ色別表示処理で表示部18に表示される画面の例を示す図であり、(a)は複数の矢印グラフに関するデータが入力されたデータ入力画面201を示し、(b)は異なる色の矢印グラフ316と矢印グラフ317とが表示された地図表示画面203

を示す。

【図 16】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行されるグラフ分割表示処理を示すフローチャートである。

【図 17】図 16 に示すグラフ分割表示処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) はデータ入力画面 201 を示し、(b) は分割された矢印グラフ 319 が表示された地図表示画面 203 を示し、(c) には矢印グラフ 319 を拡大して示す。

【図 18】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行される曲線グラフ表示位置調整処理を示すフローチャートである。

【図 19】図 18 に示す曲線グラフ表示位置調整処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、

(a) はデータ入力画面 201 を示し、(b) は複数の矢印グラフが表示された地図表示画面 203 を示す。

【図 20】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行されるグラフトレース処理を示すフローチャートである。

【図 21】図 20 に示すグラフトレース処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) は矢印グラフ 325、326 が表示された地図表示画面 203 を示し、(b) はトレースが行われた際の地図表示画面 203 を示し、(c) は複数の要素を有する矢印グラフ 328 に対してトレースが行われた際の地図表示画面 203 を示す。

【図 22】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行されるグラフ拡大処理を示すフローチャートである。

【図 23】図 22 に示すグラフ拡大処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) は複数の矢印グラフが表示された地図表示画面 203 を示し、

(b) はズームを行う範囲が指定された際の地図表示画面 203 を示し、(c) はズームを行った際の地図表示画面 203 を示す。

【図 24】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行される背景除去処理を示すフローチャートである。

【図 25】図 24 に示す背景除去処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) は地図表示画面 203 を示し、(b) は背景の一部が除去された際の地図表示画面 203 を示す。

【図 26】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行されるグラフ選択表示処理を示すフローチャートである。

【図 27】図 26 に示すグラフ選択表示処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) はデータ入力画面 201 を示し、(b) は複数の矢印グラフの

候補が表示された際の地図表示画面 203 を示し、

(c) は選択された矢印グラフが表示された際の地図表示画面 203 を示す。

【図 28】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行されるグラフ基準作表処理を示すフローチャートである。

【図 29】図 28 に示すグラフ基準作表処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) は地図表示画面 203 を示し、(b) はテーブル表示画面 204 を示す。

【図 30】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行される地図上グラフ基準作表処理を示すフローチャートである。

【図 31】図 30 に示す地図上グラフ基準作表処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) は地図表示画面 203 を示し、(b) は地名の候補が複数表示された地図表示画面 203 を示し、(c) は地名が確定入力されたテーブル表示画面 204 を示す。

【図 32】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行される関連グラフ表示処理を示すフローチャートである。

【図 33】図 32 に示す関連グラフ表示処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) は複数の矢印グラフが表示された地図表示画面 203 を示し、(b) は他の種類のグラフが表示された際の地図表示画面 203 を示す。

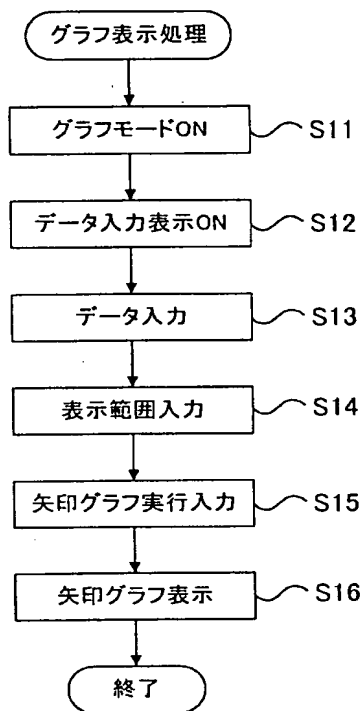
【図 34】図 1 のグラフ表示制御装置 1 により実行されるグラフ連続表示処理を示すフローチャートである。

【図 35】図 34 に示すグラフ連続表示処理で表示部 18 に表示される画面の例を示す図であり、(a) はデータ入力画面 201 を示し、(b) は地図表示画面 203 を示す。

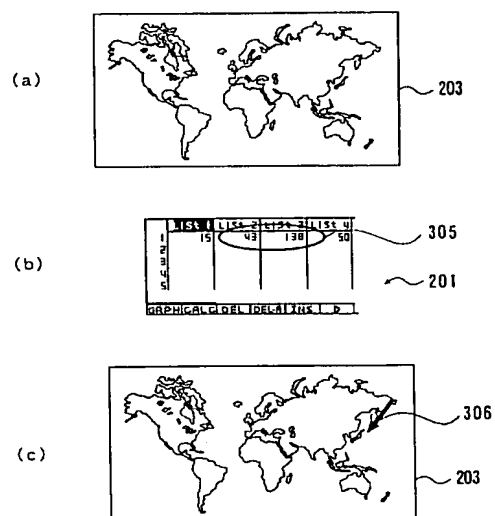
【符号の説明】

- 1 グラフ表示制御装置
- 11 CPU
- 12 ROM
- 13 RAM
- 14 記憶媒体読取部
- 15 記憶媒体
- 16 入力部
- 17 表示駆動回路
- 18 表示部
- 19 位置検出回路
- 20 タブレット

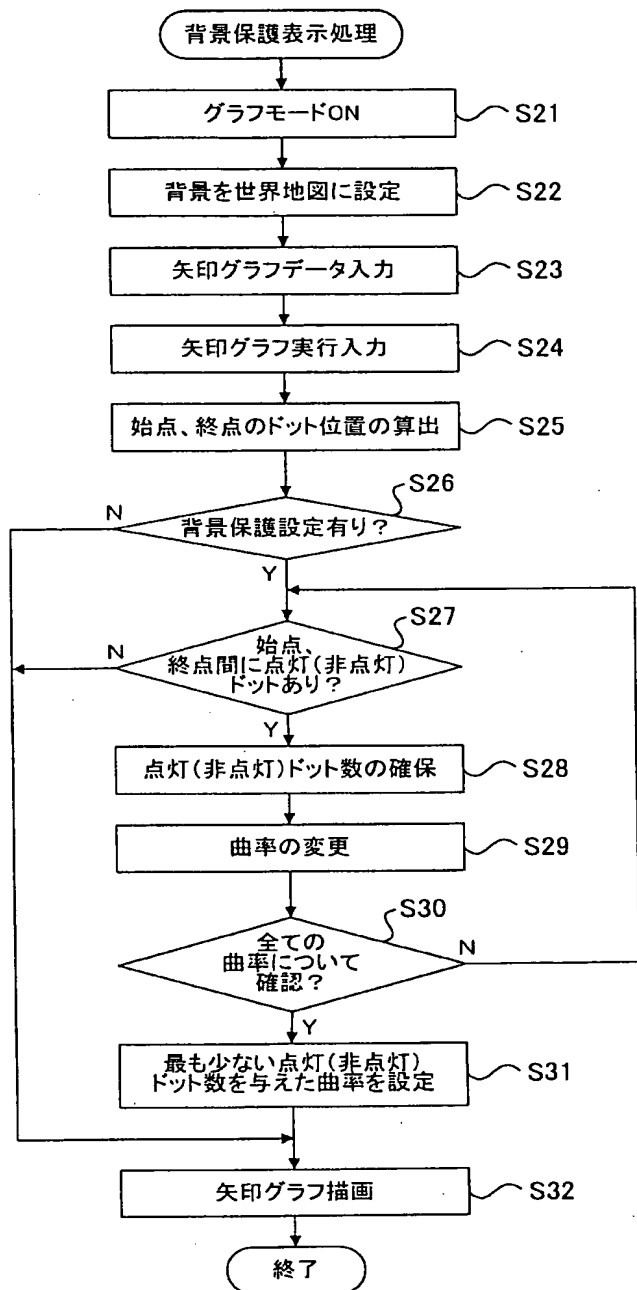
【図 2】



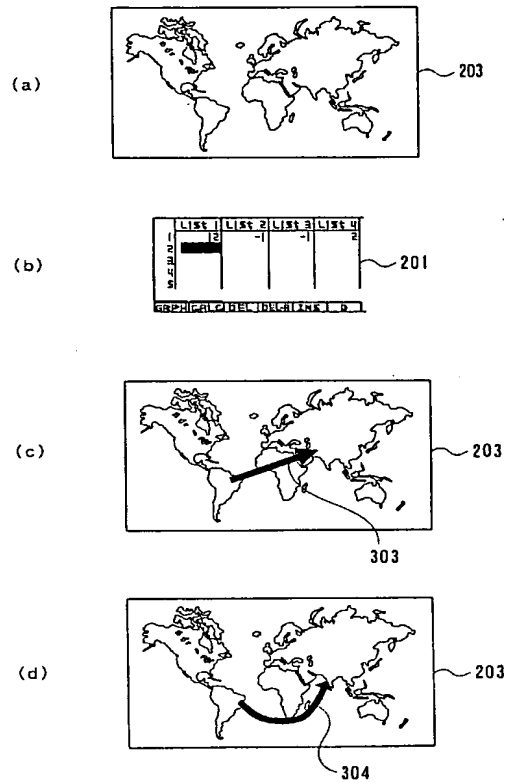
【図 7】



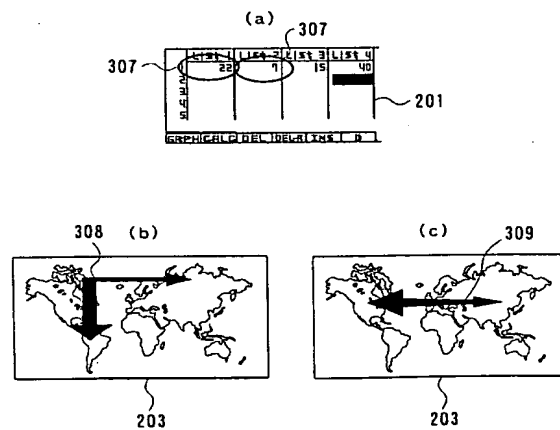
【図 4】



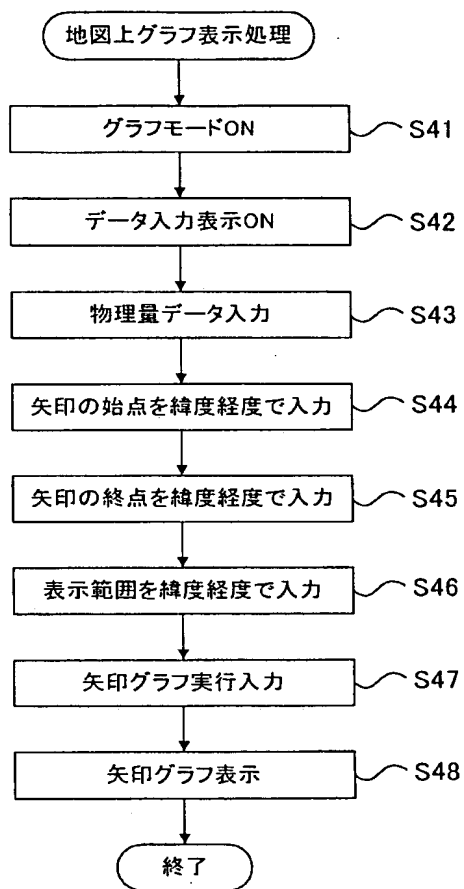
【図 5】



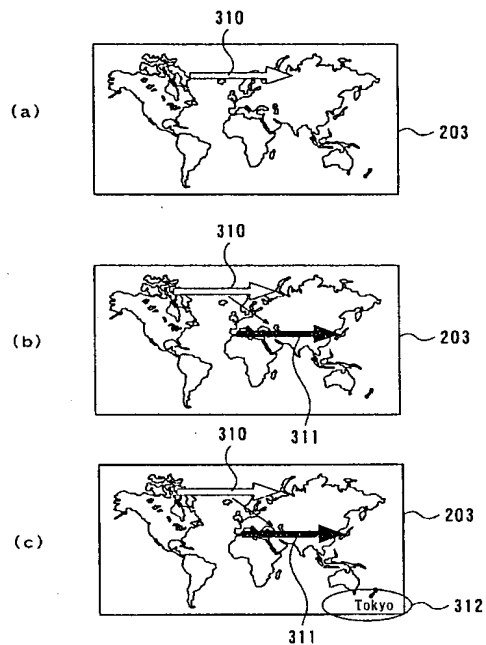
【図 9】



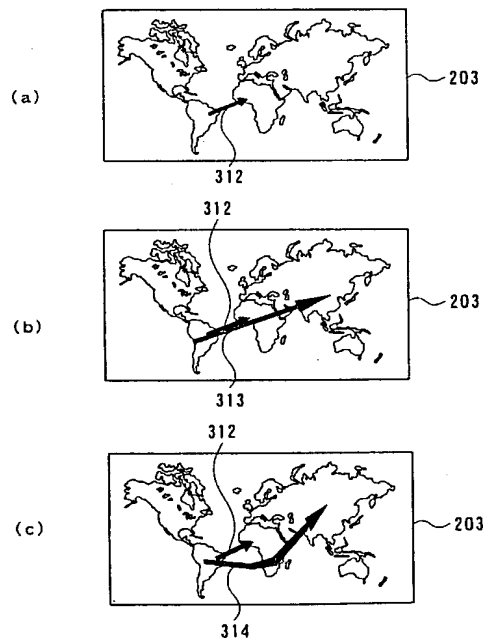
【図6】



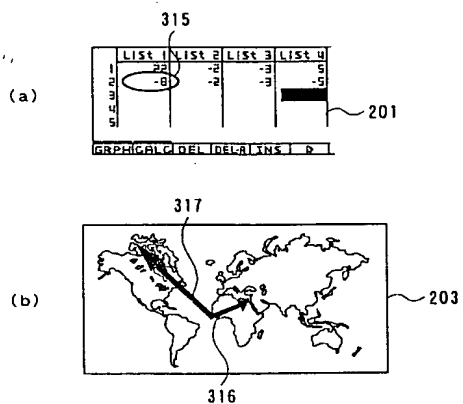
【図11】



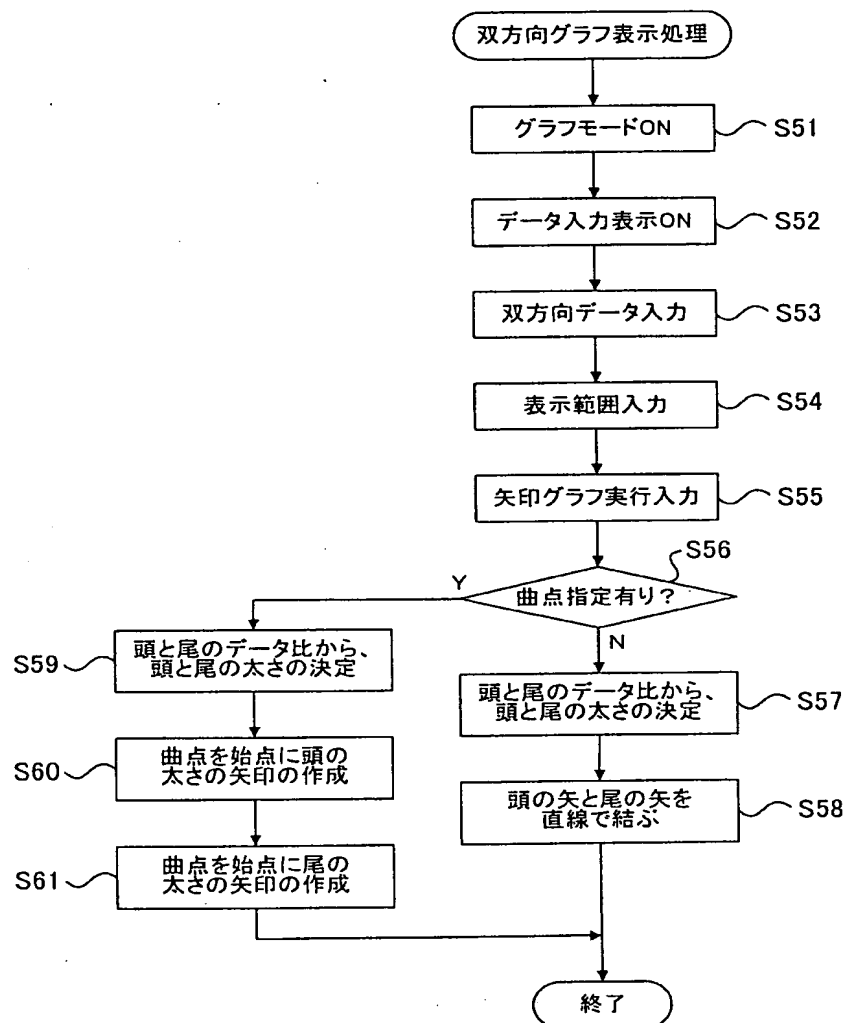
【図13】



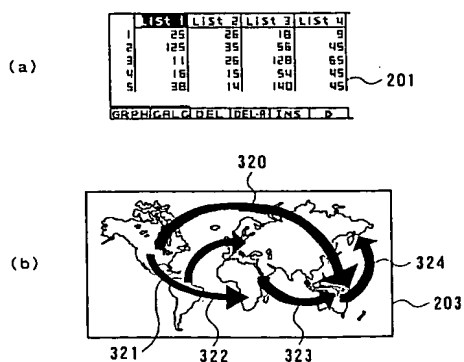
【図15】



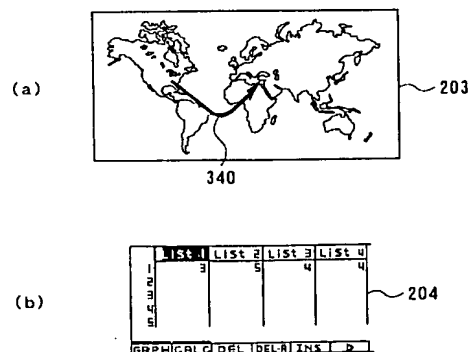
【図 8】



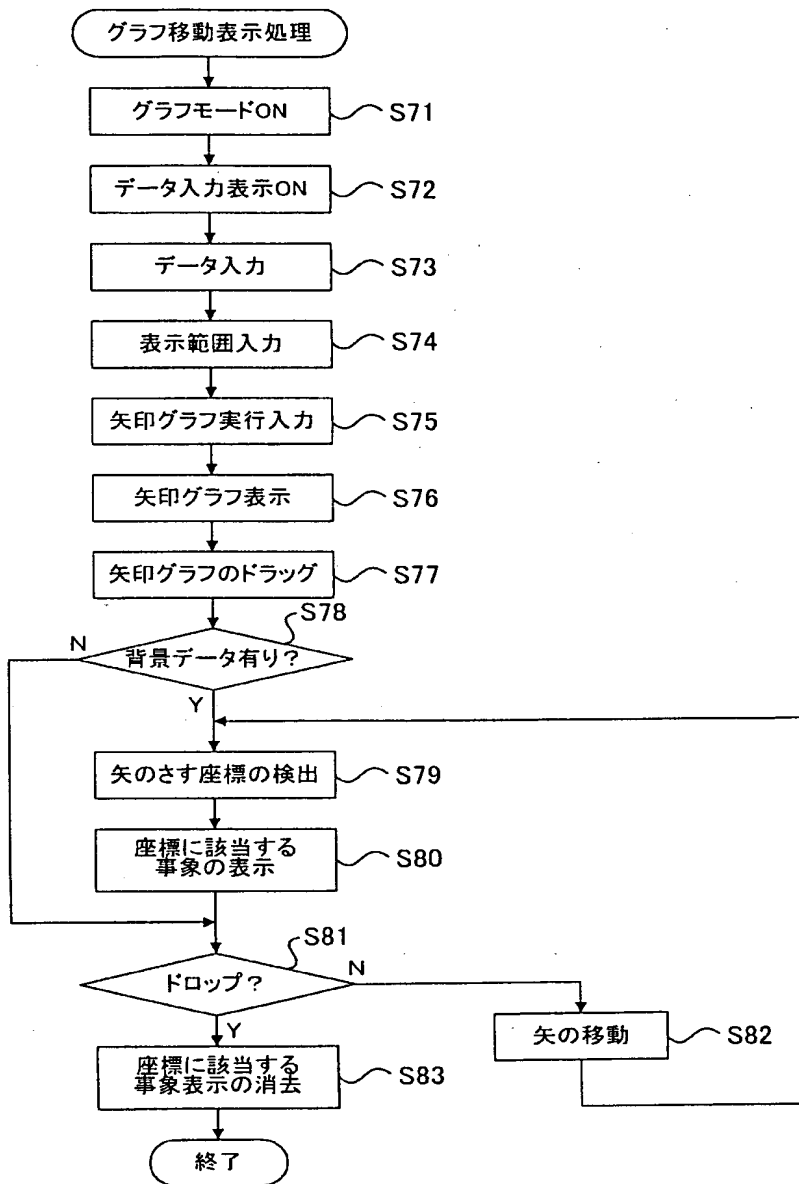
【図 19】



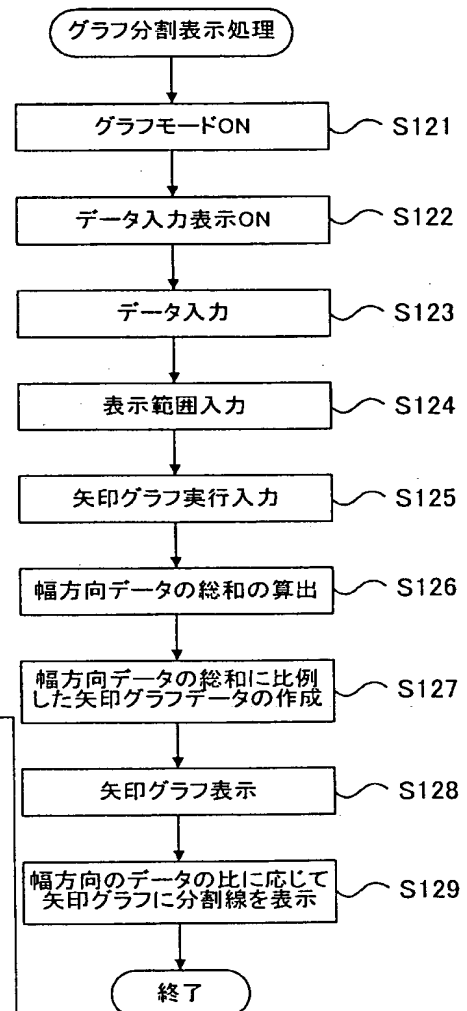
【図 29】



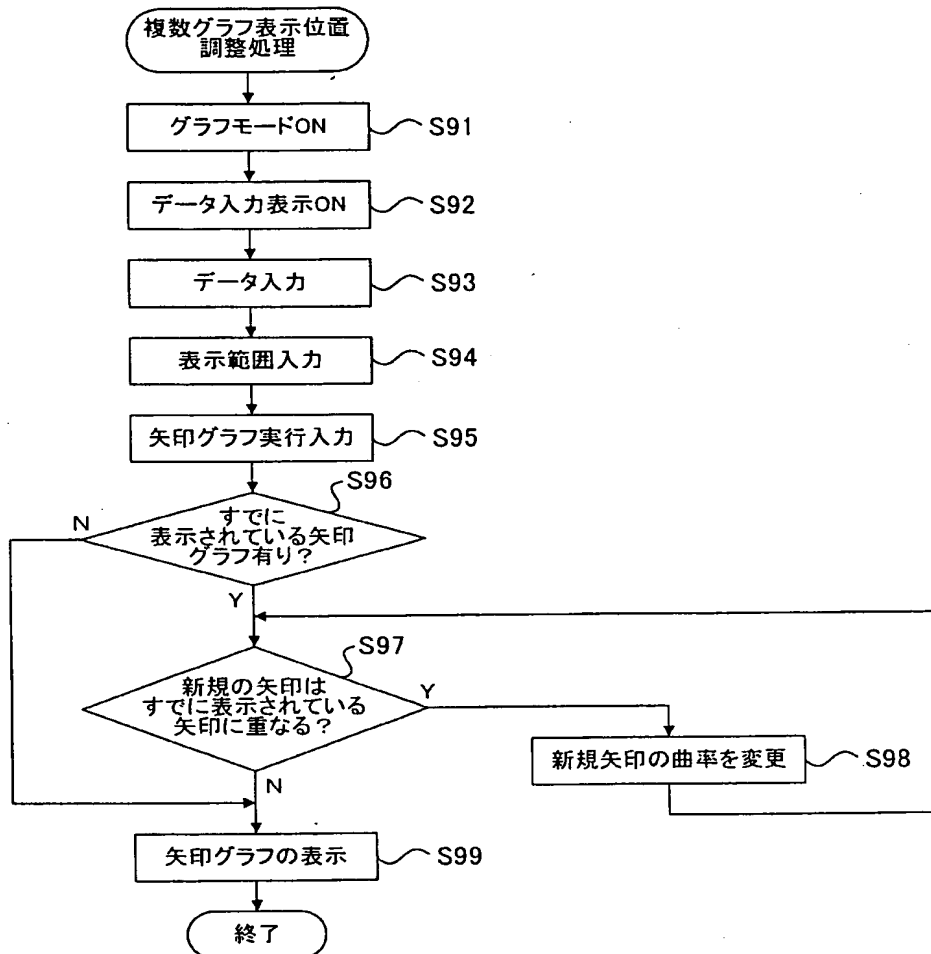
【図10】



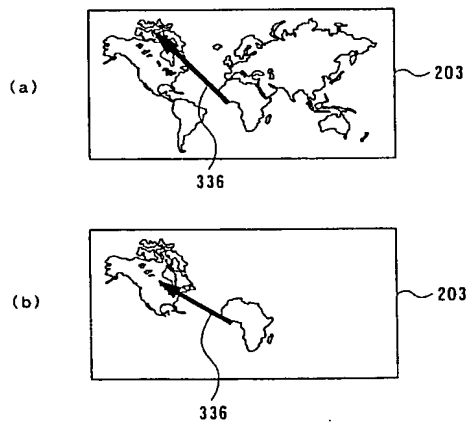
【図16】



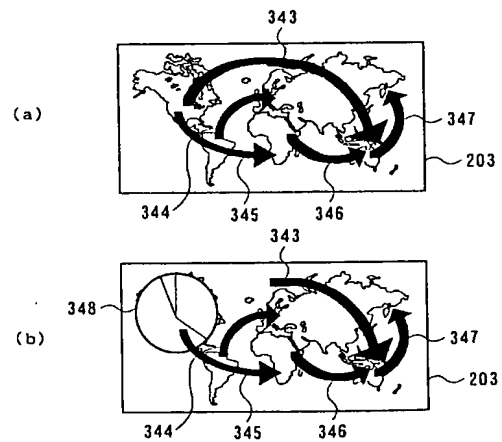
【図12】



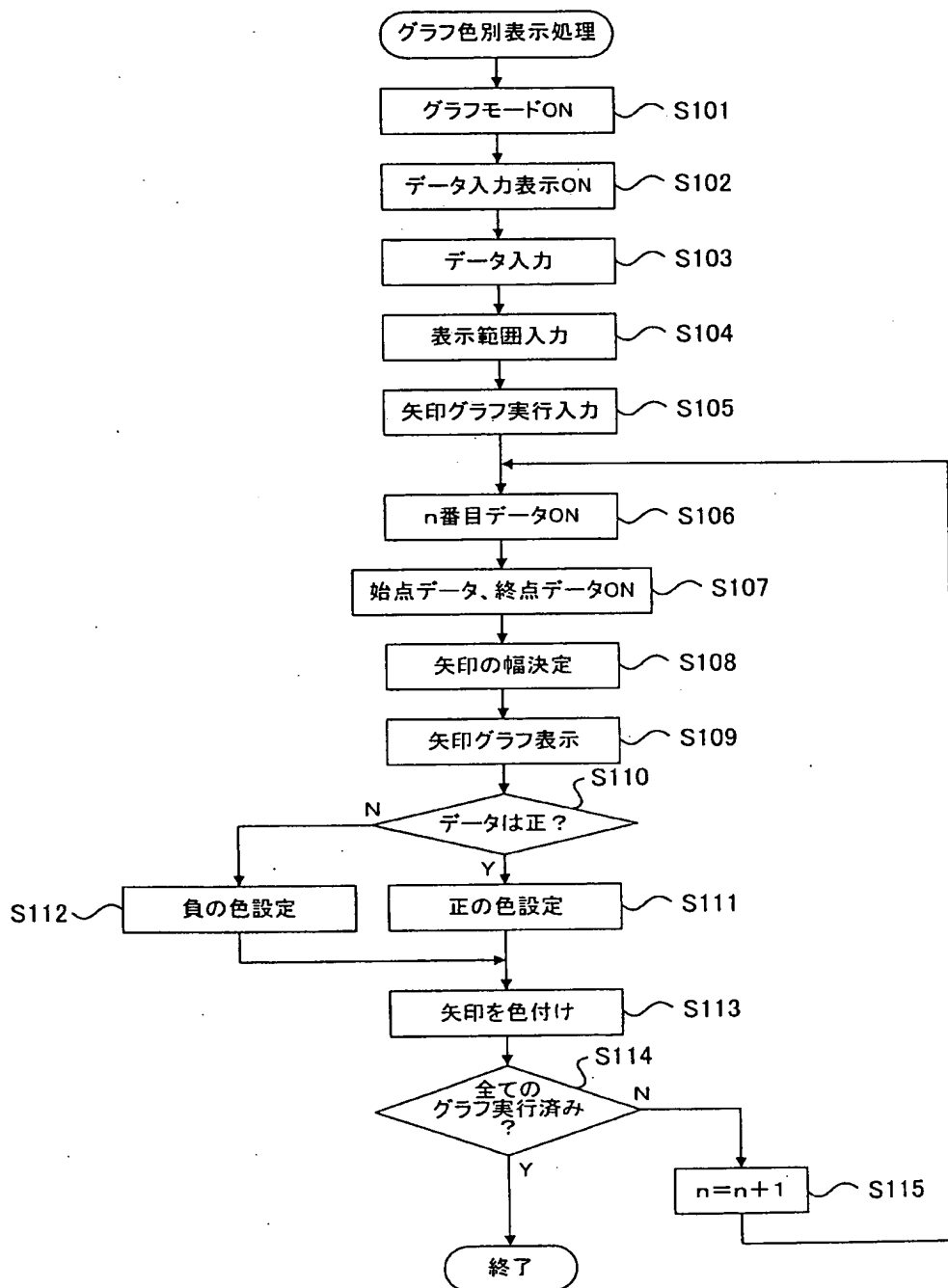
【図25】



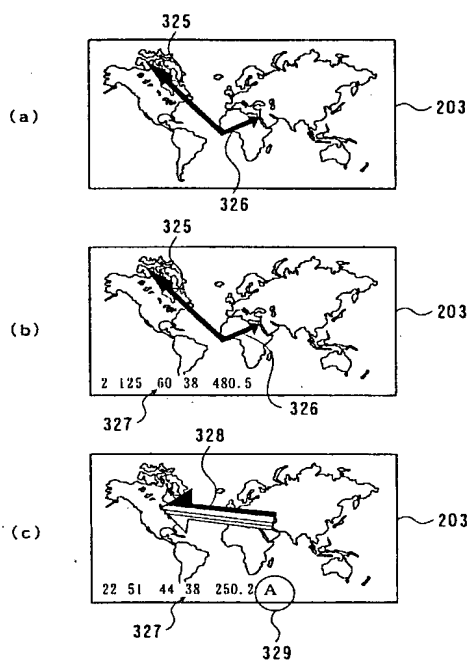
【図33】



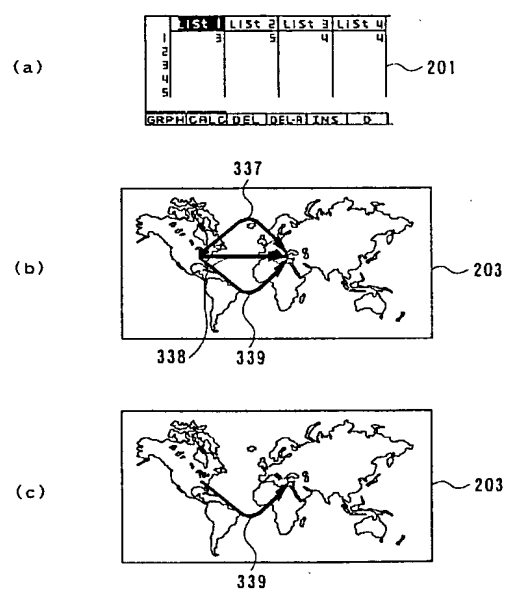
【図14】



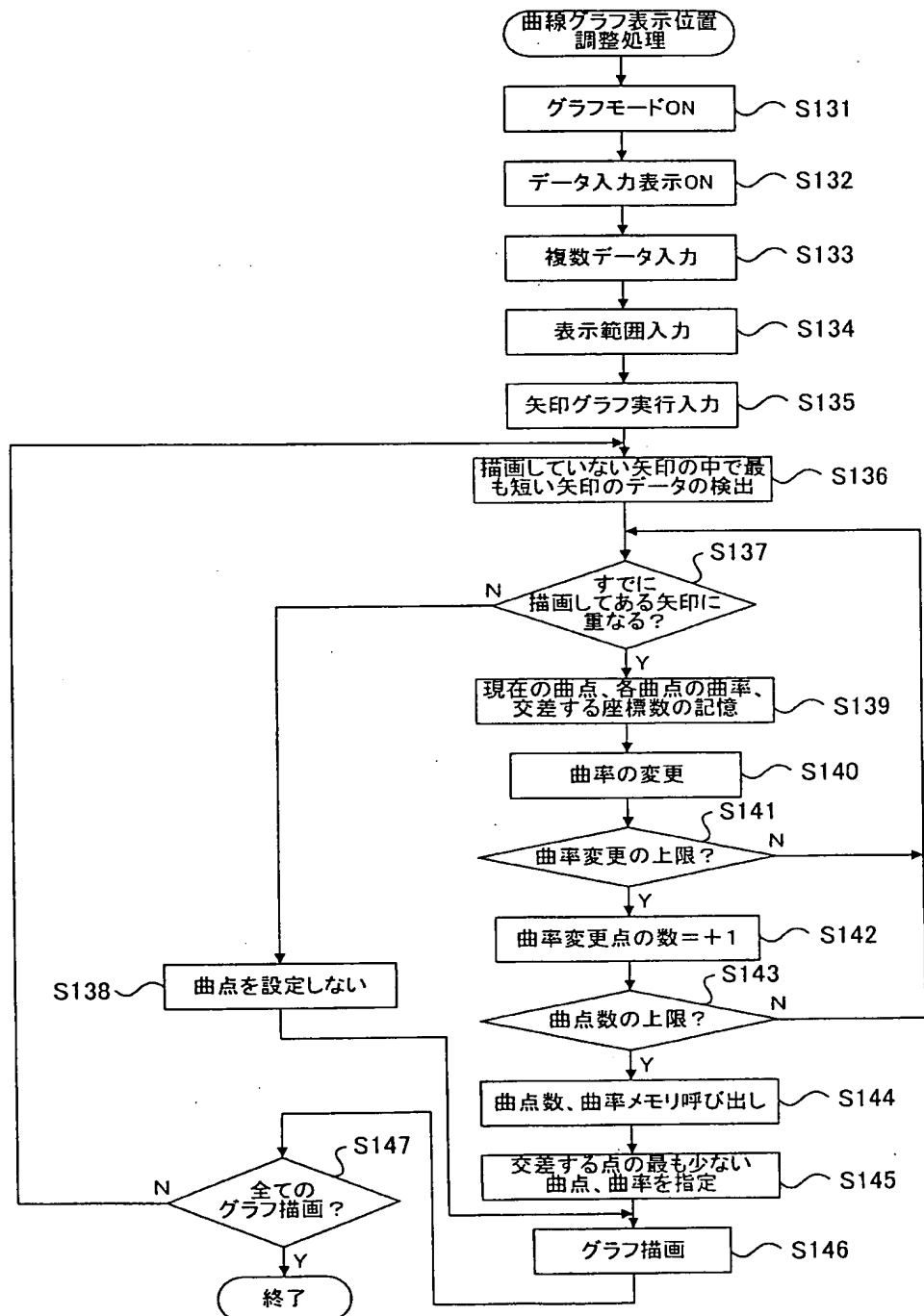
【図 2 1】



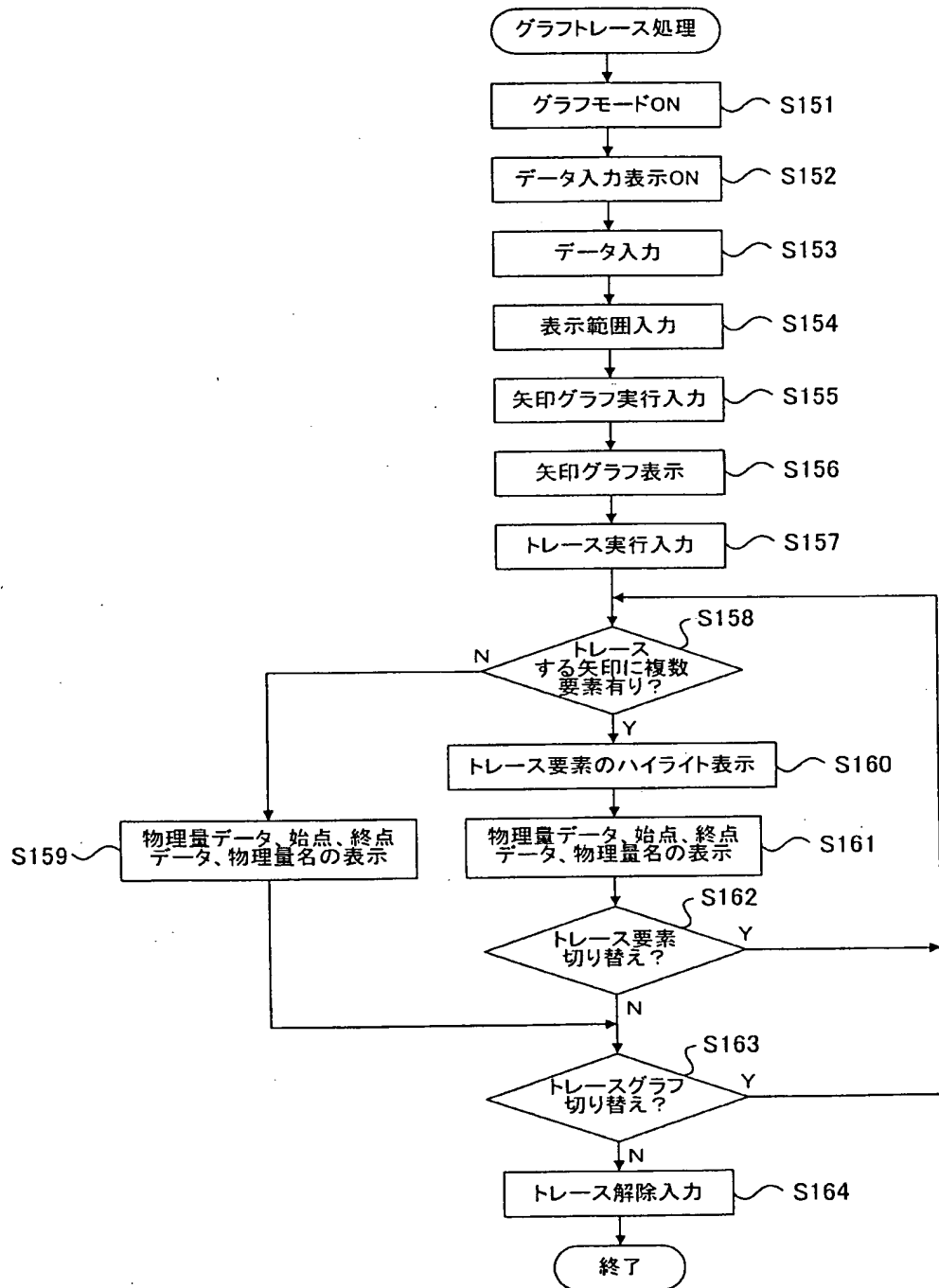
【図 27】



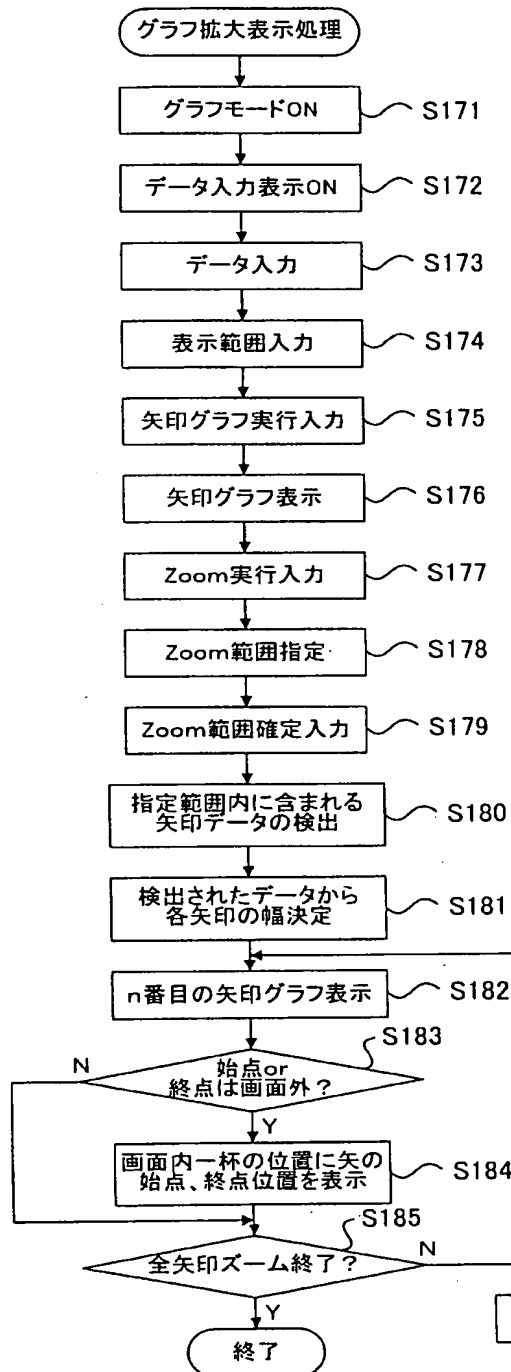
【図18】



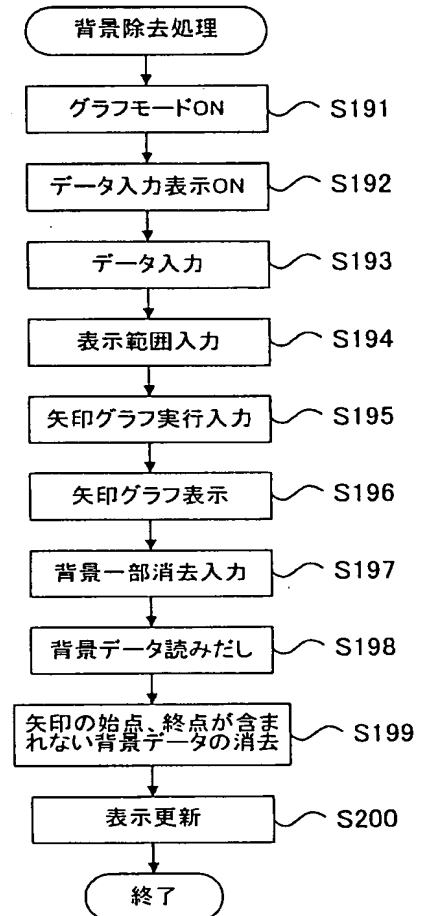
【図 20】



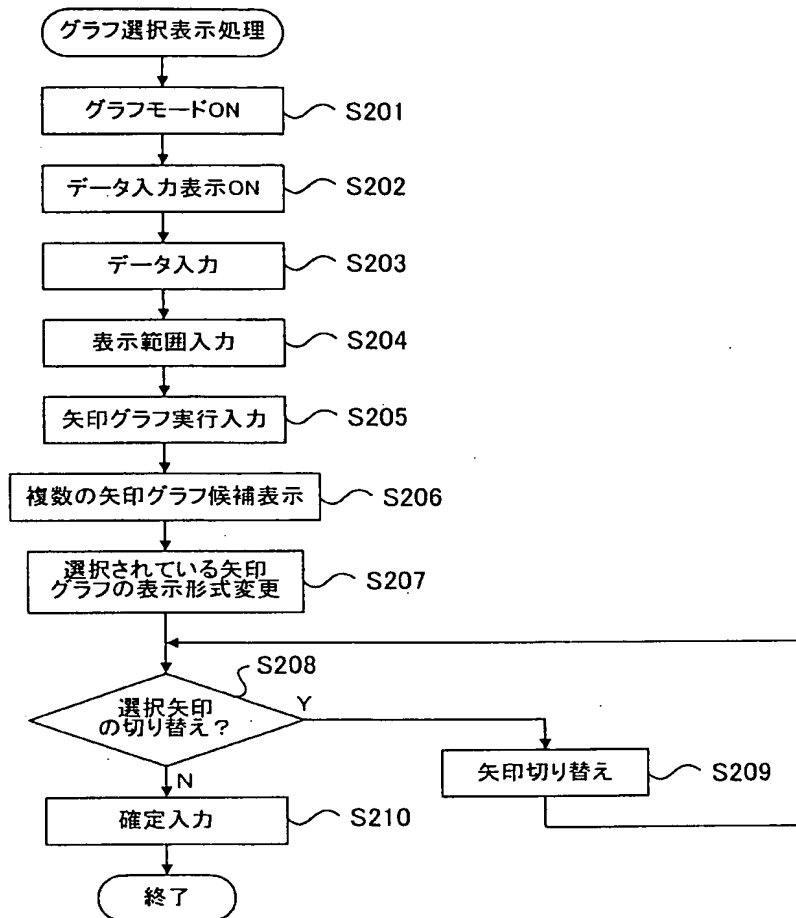
【図22】



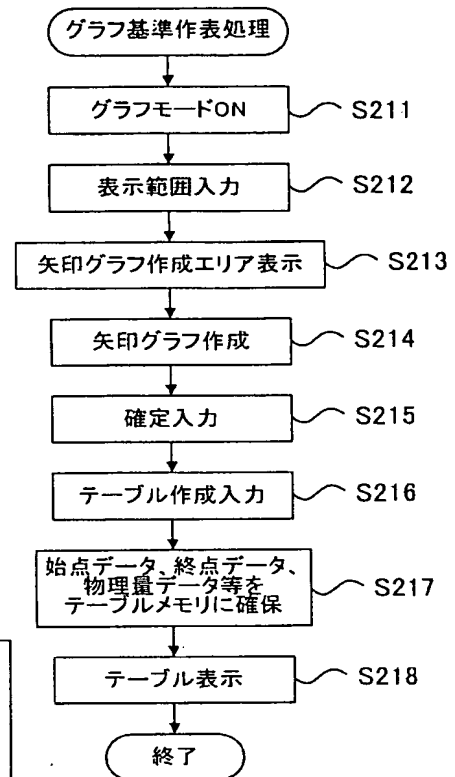
【図24】



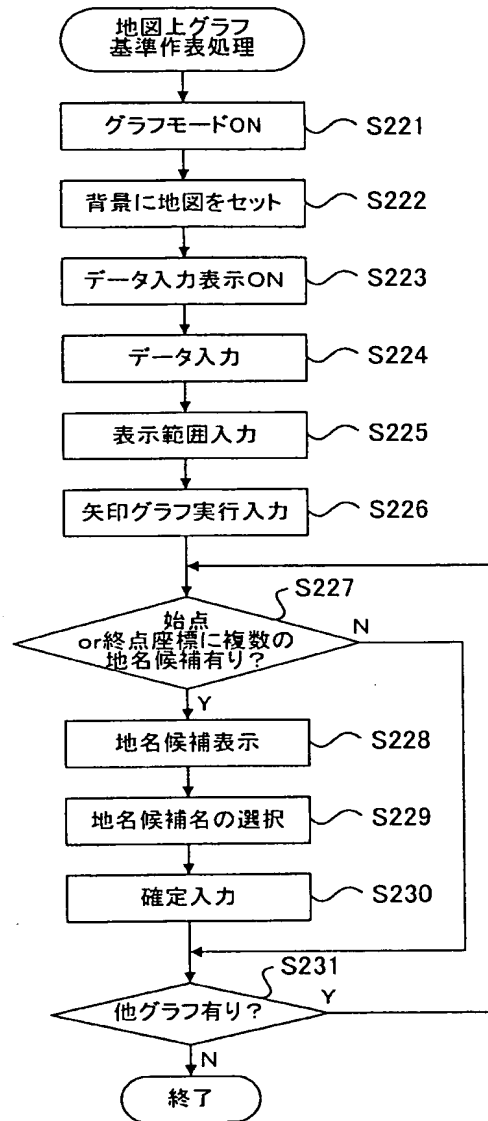
【図 26】



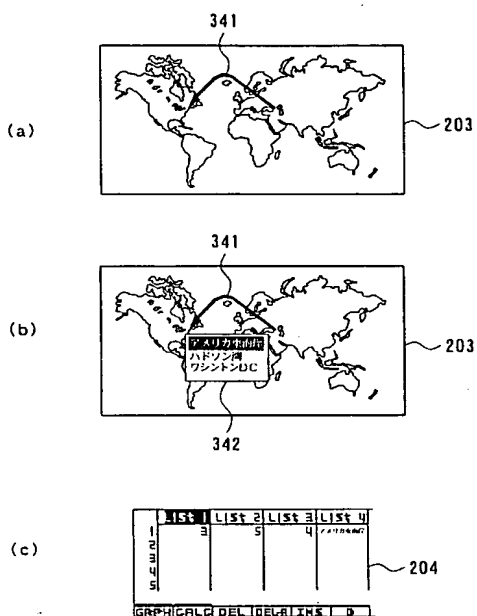
【図 28】



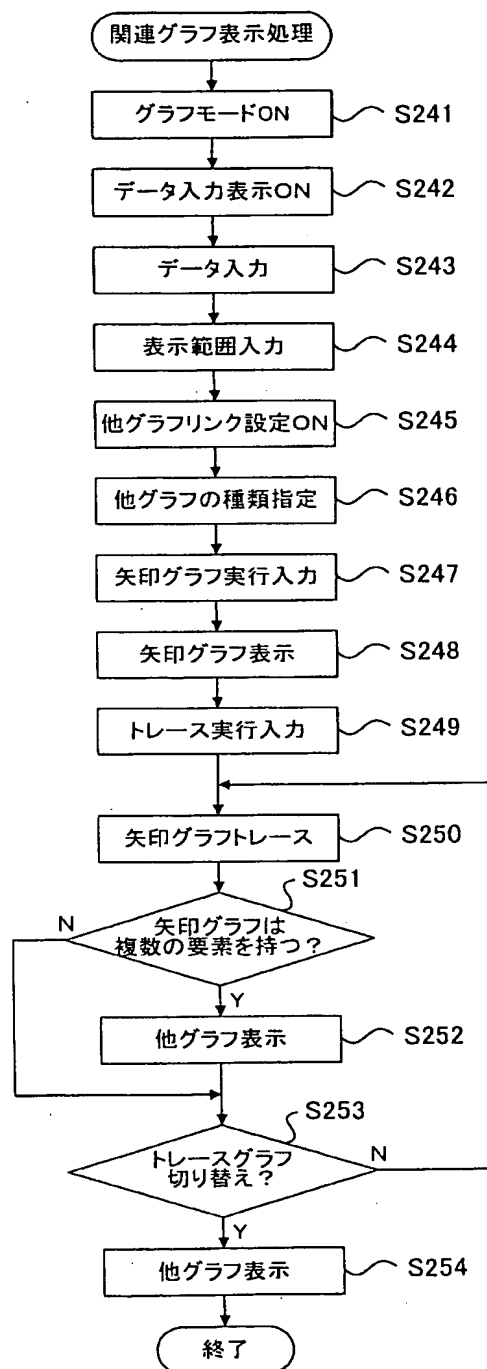
【図30】



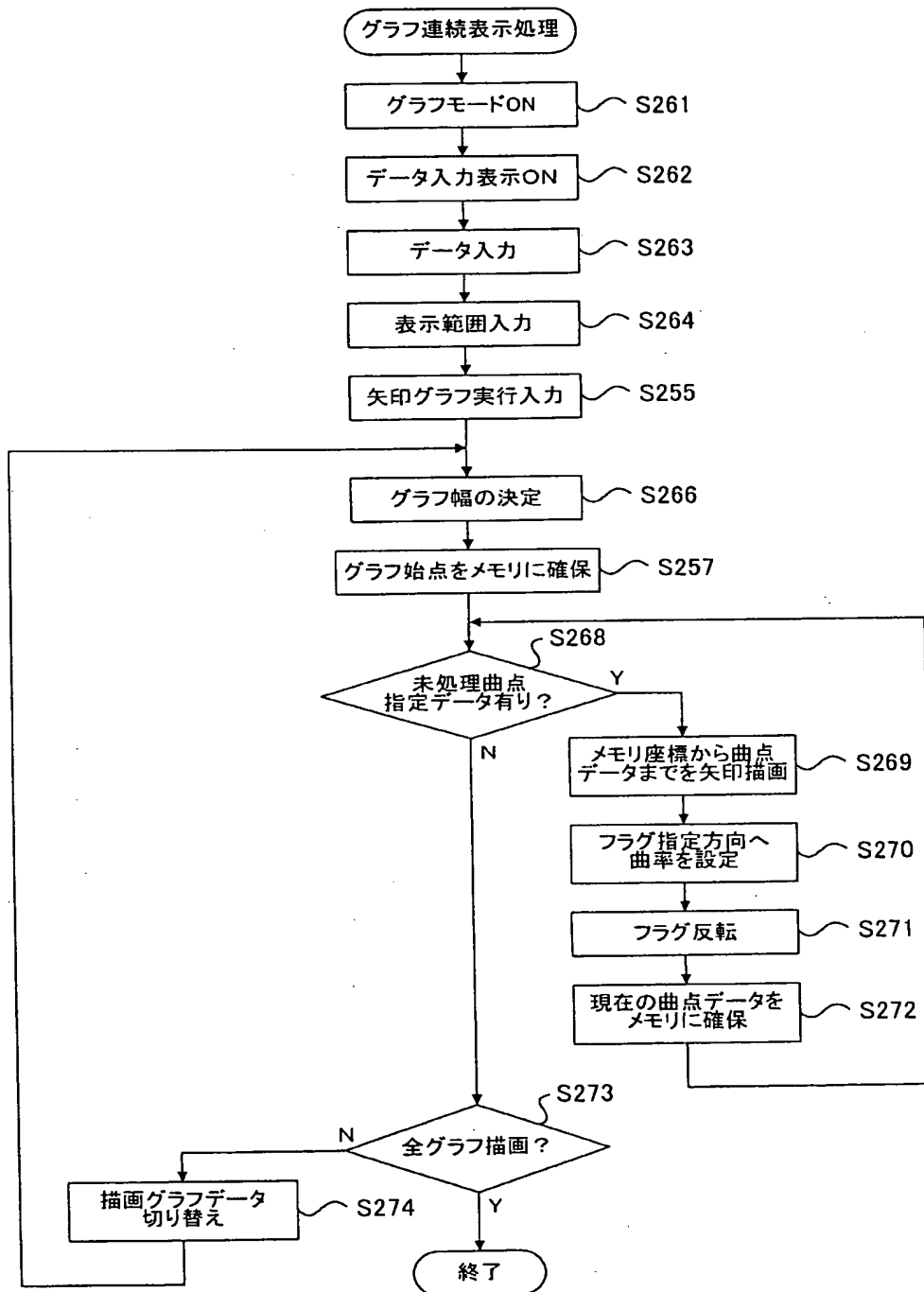
【図31】



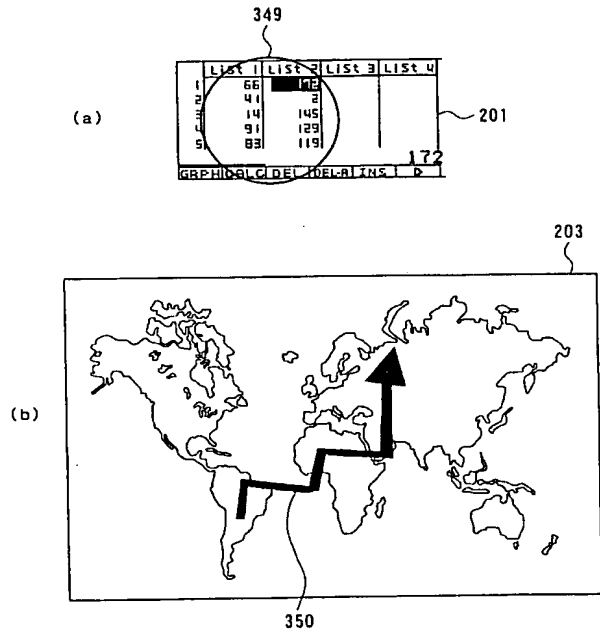
【図32】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 1/393

識別記号

FI

G09G 5/36

ターマート (参考)

520M